KILKA UWAG

odnoszących się do

KANALIZACYI M: WARSZAWY

napisał

Inż. Aleksander Sadkowski.

Odnowiona z końcem roku zeszłego kwestya kanalizacyi m. Warszawy, skłania nas do sformułowania kilku myśli, głównie w zakresie uwag technicznych, jakie nastręczają się ze względu na szczególne położenie miasta.

Na pierwszem jednak miejscu wypowiedzieć musimy zdanie, że jesteśmy zwolennikami *systemu irygacyjnego* w najobszerniejszem znaczeniu tego słowa, i to przedewszystkiem systemu irygacyjnego powierzchnościowego, zastosowanego do racyonalnych wymagań rolnictwa, a nadto z konieczności systemu objętościowego czyli irygacyjno-filtracyjnego.

Wszystkie zatem niżej załączone uwagi, głównie te dwa systemy mieć będą na celu; niektóre z nich zastosowane do innych systemów okazać się mogą niewłaściwemi, jeśli już nie sprzecznemi.

Powszechnie jest wiadomem, że przy wprowadzeniu w życie jakiegokolwiekbądź projektu domyślny jego rozwój w niedalekiej przyszłości powinien być uwzględnionym, a całość tak obmyśloną,

aby w miarę wzrastających potrzeb zadość im czyniono, nie rujnując prac już dokonanych. Kanalizacya miast nie uchyla się od tego prawa i przyrost ludności lub rozszerzenie się powierzchni miasta, o ile takowe zamykają się w granicach prawdopodobieństwa, powinny być wzięte pod uwagę.

Mając na widoku, jak to wspomnieliśmy, spotrzebowanie odpływów miejskich do nawodniania gruntów podmiejskich znajdujących się w najwłaściwszych ku temu warunkach, nie widzimy żadnego powodu trzymania się zastrzeżeń obowiązujących system kanalizacyi zastosowany w mieście Paryżu i w miastach podobnie jak stolica Francyi traktowanych. Przeciwnie na wzór wszystkich nieledwie miast ukanalizowanych angielskich—jednocześnie z wodami meteorologicznemi i zaskórnemi pragniemy widzieć odprowadzone tymiż samymi kanałami, wszelkie nieczystości kuchenne, wydzieliny ludzkie, odpływy fabryczne i t. d.

Połączenie to wszystkich ścieków i nieczystości nie jest nigdy bez znaczenia na następne traktowanie odchodów, szczególnej zaś doniosłości nabiera w rozwijającem się mieście, w którem pewne części przybrawszy odrębny charakter wzrastają, w zakłady przemysłowe i fabryczne — lub też budują wzdłuż szerokich ulic i obszernych placów wspaniałe domy, zamieszkałe przez zamożnych obywateli.

Nie jest już dziś tajemnicą cała teorya żywienia się i trawienia, nie zadziwi zatem nikogo, że części miasta zamożniejszą, ludnością napełnione, inaczej figurują tak co do ilości spotrzebowanej wody i jakości skonsumowanych pokarmów, jak i co do wartości wydzielin kuchennych i kloacznych; spostrzeżenia sumiennie prowadzone jasno wykazały, oprócz wielu innych jeszcze i tę jedną różnicę — między przedmieściem St. Germain, a przedmieściami St. Antoine i Belleville, jakoteż między West-End'em a wybrzeżami Tamizy.

Miasta fabryczne, lub ich części tylko, przedstawiają się również odrębnie; ilość fabryk i ich rodzaj w rozwijającem się mieście stanowią niezmiernie ważny czynnik, szczególniej gdy idzie o traktowanie chemiczne odchodów miejskich jednakowym i w stałej dozie wydzielanym odczynnikiem. Spostrzeżenia prowadzone w tym kierunku w Anglii, wykazały jak zmienną jest ilość i jakość wydzielin miejskich stosownie do pory, dnia i godziny.

W obec zaś wód meteorologicznych i zaskórnych powierzchnia jedynie musi być wziętą pod uwagę,—napływ ludności i jej rodzajnie mają tu już znaczenia.

Wielkość zatem i forma poprzecznego przecięcia kanałów odprowadzających nieczystości, zależna w obec wód meteorologicznych i zaskórnych wprost od powierzchni poddanej lub mogącej w następstwie uledz odwodnieniu—powinna odpowiadać nadto: wszystkim obecnym i spodziewanym, a stosownie do miejscowości jednego i tegoż samego miasta, zmiennym potrzebom odnośnie do ilości wód studziennych i źródlanych rozprowadzonych po mieście; system zaś lub zmiany w jednym przyjętym systemie traktowania odchodów, powinny być w razie kilku osobnych kanałów pierwszorzędnych w ścisłym związku ze stopniem rozwodnienia i składem chemicznym odpływów.

Uwagi te powszechnie znane zacytowaliśmy tutaj jedynie dla tego, aby w następstwie mieć możność odwołania się do nich, przeważnie bowiem mamy na celu wykazać wpływ, jaki wywiera kierunek rozwijania się miasta na główne zasadnicze podstawy projektu kanalizacyjnego jakiegokolwiekbądź miasta, a w szczególności m. Warszawy.

Kierunek w jakim miasto ma skłonność lub możność rozszerzania się stanowi najważniejszy, bo silnie obowiązujący ze względu na przyszłość warunek projektowanego systemu kanalizacyjnego, i jeśli dotychczas nie wszędzie w całej obszerności czuć się daje zależność i siła tego warunku, to jedynie dla tego, że powszechnie, nawet w Anglii, w wielu jeszcze miastach rzeka lub jaki mniejszy naturalny przepływ wód, był uważanym od najdawniejszych czasów za najwłaściwszy zbiornik, do którego w każdym punkcie jego długości można było wprowadzać wyloty kanałów miejskich, bez najmniejszej uwagi na szkodliwe następstwa tego tak zwanego naturalnego i najtańszego rozwiązania trudności.

Szczegółowy rozbiór miast angielskich już ukanalizowanych, lub zajętych obecnie temi robotami, mający na celu wykazanie: o ile nowe wymagania przy wzmagającej się ludności i zwiększonej powierzchni miasta, a nadto przy obowiązującym nadal warunku zachowania wodom rzecznym lub kanałom sztucznym pewnego stopnia czystości (do stałej określonej normy), o ile powtarzamy wymagania te wywołują trudności, wytwarzają koszta

i opóźniają stanowcze rozwiązanie kwestyi kanalizacyjnej,—nie wchodzi w każdym razie w zakres niniejszych uwag.

Trudności te przedstawiają się wreszcie w ogólnych zarysach prawie zawsze jednakowo.

Miasta kanalizowane na dawnych zasadach, położone przy jakimkolwiek naturalnym lub sztucznym systemie wodnym, przedstawiają się prawie zawsze z małemi zmianami w tym stanie: kanały i kanaliki najmniejsze biorą swój początek w części miasta najbardziej oddalonej od rzeki, lub też położonej w jej górze i łączą się następnie w coraz większe, — zbiegają ku zbiornikom czy to równolegle od rzeki idącym, czy też prostopadle do niej położonym, a te ostatnie oddają swą zawartość albo wprost do rzeki, albo też połączone są z kanałem głównym, idącym wzdłuż rzeki, i odprowadzającym nieczystości poza miasto. Jeśli miasto buduje się wzdłuż rzeki, lub w pewnej odległości od niej, lecz z widoczną dążnością wyciągania się w kierunku spadku tejże, to te części nowopowstałego miasta mogą mieć swój własny kanał główny, biegnący ku rzece, a odcięty od niej głównym bocznym kanałem, i w tym razie trudności i koszta zadośćuczynienia wzrastającym potrzebom nie są zbyt wielkie, — lecz jeśli miasto rozszerza się w kierunku przeciwnym t. j. ku górze rzeki odsadzając się od niej nadto,—wtedy całkowita ilość wód meteorologicznych, zaskórnych i nieczystości miejskich i t. d., odprowadzoną być musi w przyszłości kanałami już istniejącymi, które w tym celu w przewidywaniu przyszłych potrzeb, nieodpowiednio do potrzeb danej chwili wielkimi być muszą, inaczej bowiem ze względu na swą średnicę i spadek przyjąćby do siebie zwiększonej ilości cieczy nie mogły, gdyby tylko wzrost miasta w tym kierunku przeszedł oczekiwanie.

Pozostaje zatem, albo budować specyalny kanał pierwszorzędny (kolektor) otaczający miasto, lub zwiększyć średnicę kanałów już istniejących, z tem nieledwie przekonaniem, że po pewnej liczbie lat, tenże sam stan rzeczy powtórzyć się musi i wywoła konieczność radykalniejszego środka zaradzenia złemu.

Stan ten, tylko w wybitniejszem jeszcze świetle, przedstawia Warszawa. Miasto to wyciągnięte wzdłuż rzeki, rysuje się mniej więcej na planie jako półkole, którego średnicą jest Wisła, i jakkolwiek w granicach obecnie istniejących okopów, jest jeszcze ze wszystkich stron znaczna przestrzeń niezamieszkała, — to jednak usunąwszy Powiśle, jako zupełnie nieuregulowane i niezabezpieczone od wylewu rzeki i zwróciwszy uwagę na bezustanną presyą od

północy ze strony cytadeli, oraz zamknięcie od północo-zachodu cmentarzami, łatwo przyjść do wniosku, że miasto może mieć i ma wyraźną dążność wypełniać istniejącą jeszcze obecnie próżnię ku okopom od strony południowo-zachodniej, to jest ma możność rozszerzania się w tym właśnie kierunku, który jest najmniej przyjaznym dla przyjęcia jednego stałego spadku dla wszelkich nieczystości miejskich.

Bez względu na następne czynności, jakim poddane zostaną odchody naszego miasta, z samego wejrzenia na plan i ulegając tradycyi, prowadzącej zawsze w kierunku spadku rzeki linie kanałów głównych, możnaby nakreślić główne arterye kanalizacyjne w dwojaki sposób: jużto traktując miasto jako jedność, jużto dzieląc je na dwie części znacznie między sobą różne poziomem. W obu razach natrafiamy na pewne dodatnie i ujemne strony tak ze względów technicznych jak i finansowych, które poniżej wymienić tylko nam wypada,—gdyż zestawienie i krytyka na cyfrach oparta, mogłyby być dopełnione dopiero przy dokładnej znajomości niwelacyi miasta i jego okolic.

W pierwszym razie traktując miasto jako jedną całość, nakreślićby można kanał główny w dolnej części miasta, równolegle od Wisły ze spadkiem naturalnie w dół rzeki, kanały drugiego rzędu w kierunku mniej więcej prostopadłym do obwodnic (linii jednakowego poziomu), t. j. w kierunku normalnym do kanału głównego; — następne rozgałęzienia wyższych stopni, szłyby już stosownie do uznanych potrzeb. Kanałów drugiego rzędu mogłoby być kilka, i w miarę zwiększania się miasta, liczba ich mogłaby się zwiększać, gdyby tylko kanał główny w tem przewidywaniu został zbudowanym. System ten w swej zasadzie podlega wielu zarzutom, a w wykonaniu znalazłoby się ich nierównie więcej. Aby kanał główny wyprowadzający nieczystości nietylko poza miasto, lecz i poza cytadelę, mógł spełniać swe zadanie w zupełności, musiałby być bardzo nizko w samem mieście położonym. Zapewniwszy mu nawet najmniejszy możebny spadek, wylot wypadłby tak nizko, że całkowitą ilość odchodów wypadłoby podnosić do wysokości rezerwoarów przerabiających, czyszczących, lub filtrujących ciecze, a tak przytem umieszczonych, aby ich dno znajdowało się jeszcze wyżej ponad najwyższy stan wody w rzece. Niestosowność tego systemu jest widoczna: cała korzyść z przyjaznego wyniosłego położenia większej części miasta ponad poziom rzeki jest najzupełniej stracona, daje-

my bowiem w tym razie rezerwoarom drugiego stopnia (prostopadłym do rzeki) spadek niepomiernie wielki, a nawet szkodliwy ze względu na nabytą wielką szybkość przepływającej cieczy. Niemogąc zużytkować siły żywej, gromadzącej się w masie pędzących wód, musielibyśmy nadto zabezpieczyć się kosztownymi środkami od niebezpiecznego ich działania. Niemniej ważną niewłaściwością tego systemu jest: że zbieralibyśmy starannie wszystkie nieczystości i ścieki bardzo nizko, na to nieledwie, aby je następnie z najmniejszym spadkiem w bardzo ciężkich warunkach odnośnie do budowy, prowadzić poza miasto i następnie siłą maszyn podnosić do wysokości rezerwoarów.

Dzieląc miasto na dwie części niższą i wyższą, złe wyżej wzmiankowane nie usuwa się w zupełności, lecz się tylko zmniejsza, stosując się tylko do nieczystości zgromadzonych w kanale dolnej części miasta. Górna część miasta miałaby wtedy swój własny kanał główny, idący mniej więcej w kierunku ulicy Marszałkowskiej, przecinający ogród Saski i dążący Nalewkami poza miasto ku cytadeli. Kolektor ten tej samej długości co i dolny, mając jednakowy spadek w całej swej długości, byłby w stanie doprowadzić zawartość swą do rezerwoarów umieszczonych o wiele wyżej jak w poprzednim razie. Ciecz przeklarowana w postaci czystej wody mogłaby być następnie skierowaną ku Wiśle kanałem odkrytym bez użycia siły mechanicznej.

Ze względu jednakże na dalszy rozwój miasta w kierunku, jakiśmy wskazali powyżej, to jest ku wałom w granicach od rogatki Moskiewskiej do rog. Wolskiej; kanał gł. idący w kierunku ulicy Marszałkowskiej powinienby w najwyższym swym punkcie być tak nizko umieszczonym i mieć taką średnicę, aby wszelkim następnym potrzebom zadość mógł uczynić. Jestto niezmiernie ciężki warunek, szczególniej też ze względów finansowych, a jednakże niepodobnaby było nie brać go w rachunek bez narażenia się na zarzut złegoużycia funduszów.

Część miasta między Aleją Ujazdowską, Jerozolimską i wałami, mogłaby być ewentualnie odwodnioną kierując się normalnie ku Wiśle, gdyż w tym razie kanał umieszczony wzdłuż rzeki, odpowiadałby już warunkowi pierwszemu co do względnego poziomu, i należałoby mu tylko w przewidywaniu tej ewentualności dać o wiele znaczniejszą nad chwilowe potrzeby średnicę. Lecz dla części miasta zawartej między rogatką Jerozolimską i Wolską, wszelki szybki anormalny napływ ludności i wzrost

miasta, byłby najniekorzystniejszym w obec dokonanej już kanalizacyi i nim nastąpiłaby stanowcza decyzya w obraniu i następnie w wykonaniu jakiejś skutecznej rady, chwytanoby się bez najmniejszej wątpliwości półśrodków, przepełniających kanały istniejące, a mimo to nieprzynoszących ulgi nowo wytworzonym potrzebom. Kanalizacya zatem jednokierunkowa, odprowadzająca wszystkie nieczystości z całego miasta w dół rzeki, nie może być korzystną i nie jest w możności praktycznego uwzględnienia tych potrzeb, które nawet niedaleka przyszłość wywołać jest w stanie; dla Warszawy zaś jest mniej jak dla jakiegokolwiekbądź innego zbiorowiska ludności możebną, ze względu właśnie na dążności rozszerzania się w kierunku odwrotnym przyjętemu dla ścieku nieczystości.

Nakoniec, obu wyżej przytoczonym przypadkom towarzyszy jeszcze ważna bardzo a szkodliwa okoliczność, to jest, że gromadzą one całą ilość nieczystości miejskich bezustannie w jedno i tożsamo miejsce, wymagając:

1. Olbrzymich i licznych rezerwoarów.

2. Nadzwyczaj energicznych i skutecznych środków dezinfekcyi, skoro bowiem wymagania sanitarne powinny być wszędzie jednakowe, musimy przyjąć, że magistrat m. Warszawy zestawiwszy odpowiednie okoliczności, przyjmie tęż samą normę co do stopnia czystości wody odchodzącej z rezerwoaru lub drenami, jaką w Anglii komitet zdrowia, opieka nad czystością wód rzecznych i t. d. (Board of health, — Rivers pollution Comissioners, — Assotiation of Sanitary Engineers and municipal Surveyors) uznały za obowiązującą.

M. Warszawa znajduje się bezsprzecznie w odmiennych nieco warunkach, jak wiele z miast angielskich odpowiedniej ludności i ważności. W dole rzeki nie napotykamy tak blizko ani miast ani miejscowości, skarżący i protestujący głos których na obowiązkowe przyjęcie wszelkich przepływających nieczystości miasta wyżej położonego, miałby tyle siły i powagi, aby wpłynął na konieczność dokładnego czyszczenia odchodów.

Zdawaćby się więc mogło, że byłoby zupełnie wystarczającem wlewać wprost do Wisły wszystkie nieczystości miasta, odprowadziwszy je kanałem krytym o tyle jeszcze poza cytadelę, aby wyziewy w jakiejkolwiek porze roku wiatrem północnym pędzone, już tylko w stanie nieszkodliwego rozcieńczenia nawiedzić mogły Warszawę. Nie rozbierając, czy korzystanie z tej

bezsilności protestów ze strony zamieszkałej poniżej miasta ludności zamiejskiej byłoby właściwem, nawet dla miasta jak Warszawa, dla której kwestya finansowa w załatwieniu kanalizacyi nabiera już nieledwie siły prawa obowiązującego,—jesteśmy tego przekonania, że obecnie li tylko chęć spożytkowania wartości nawozowej odchodów miejskich, będzie mogła mieć dość powagi, aby skłonić do przyjęcia jednego z praktykowanych w Anglii środków dezinfekcyjnych i niedozwoli na wprowadzenie wprost do rzeki i zatratę zupełną a niepowetowaną czynników z roli naszej zaczerpniętych.

Jakikolwiek z systemów oczyszczających ciecze miałby być przyjętym w następstwie, to zawsze warunek obowiązującego przerobienia na powierzchni niewielkiego promienia wszystkich odchodów miasta, dostarczanych w jeden punkt wylotami kanałów, jest, o ile można sięgnąć myślą w następstwa—niewłaściwym i brzemiennym w techniczne i finansowe trudności.

Z liczby próbowanych w bardzo wielu miastach angielskich środków, te które mają na celu odwaniać, klarować i przeczyszczać ciecze za pośrednictwem odczynników chemicznych, przy pomocy nawet następnej już czysto-mechanicznej działalności filtrów,—nie okazały się praktycznymi. Na olbrzymią ilość patentowanych środków chemicznych, wszystkie obiecujące przy próbach, są bezsilnemi w następnem użyciu, gdyż co innego obrabiać w laboratoryum stałą określoną ilość cieczy, również niezmienną dozą odczynnika chemicznego, a co innego módz skutecznie prowadzić dezinfekcyą środkami jak najmniej skomplikowanymi ze zmienną, szczególniej w porze słotnej, ilością i z bezprzestannie zmienną wartością tychże odchodów. I jakkolwiek w teoryi nie trudnemby może było znaleść środek chemiczny oczyszczający zupełnie odchody miejskie i zatrzymujący przy szlamie całkowitą wartość nawozową, to jednakże praktyka, która i finansowe warunki musi mieć na względzie, wykazała, że chociaż procent części azotowych otrzymanych w szlamie podnosi się, a natomiast stopień czystości odpływowej wody wzrasta, — to jednakże wartość handlowa nawozu nie idzie w tymże stosunku co i koszta poniesione przy ulepszonem obrabianiu odchodów.

Jak to już wspomnieliśmy, Warszawa znajduje się w nieco szczęśliwszych warunkach: przyjęta norma czystości wody odpływowej z rezerwoarów, mogłaby wykazywać znaczny jeszcze procent części organicznych azotowych, a mimo to nie być

szkodliwą dla ludności w dole rzeki zamieszkałej z powodu znacznej ilości wód działających rozcieńczająco. Zachodzi tylko pytanie jaka będzie wartość nawozowa pozostałego szlamu? Przy średniem rozdzieleniu wody na mieszkańca i jednostkę powierzchni ulic, placów, ogrodów i t. d., nie licząc już wody deszczowej, — wydzieliny kuchenne i ludzkie tak zostaną przepłókane, (szczególniej też przy obszerniejszem wprowadzeniu w użycie waterklozetów), że cała nieledwie wartość nawozowa wyłączoną z nich zostanie; części zaś stałe, zatrzymane w rezerwoarach i mające uledz następnie suszeniu, przedstawiają w znacznej części pierwiastki wyłącznie mineralne, jak miał startego bruku, lub nieczystości znacznej objętości lecz małej wartości co do pierwiastków azotowych. Jeśli więc obrabianie chemiczne odchodów miejskich opierać się ma jednocześnie na zasadach ekonomii rolniczej, (a nawet chociażby jedynie ze względu na nią), to powinno być dokonanem w sposób zatrzymujący w szlamie, tojest w częściach stałych, poddawanych następnie sztucznemu lub naturalnemu suszeniu,—wszelkie części pożywne nadające nawozom prawdziwą a nie urojoną wartość. W przeciwnym razie, jak to powszechnie zresztą ma miejsce, woda odchodzi do rzeki pozornie czysta, a olbrzymia ciągle wzrastająca ilość szlamu, leżącego bez wartości handlowej na gruncie w blizkości rezerwoarów i wystawionego na zmiany atmosferyczne, zaraża powietrze i dyskredytuje przez to jeszcze więcej czynność której jest następstwem. Do dnia dzisiejszego środka takiego, praktycznie działającego na wielką ilość nieczystości, nie ma jeszcze w użyciu, i jak z jednej strony wartość szlamu przy sprzedaży nie dochodzi bardzo często i do połowy ceny przypuszczanej przy obliczaniu kosztów wykonania projektu,—tak z drugiej strony dają się słyszeć ciągłe skargi mieszkańców w dole rzeki osiedlonych na zatruwanie powietrza i wody w tymże prawie stopniu, co poprzednio przed wykonaniem robót kanalizacyjnych. Niejeden wszakże system oparty na działalności odczynników chemicznych, a do tego skombinowany jeszcze z filtrowaniem, nie ulega w zasadzie zarzutom. Główném złem jest olbrzymia, a do tego w znacznym stosunku zmienna ilość przerabiać się mających cieczy, brak jednostajności w przepływie tejże ilości, a nadto bezustannie zmienna, szczególniej w miastach fabrycznych, chemiczna wartość odchodów.

Wszystkie zatem powyżej wymienione trudności są do przewidzenia w Warszawie, jeśli, czy to jednym kanałem głównym

dolnym, czy też dwoma, t. j. górnym i dolnym, zgromadzimy razem w jedno miejsce w dole rzeki poniżej cytadeli wszystkie nieczystości miejskie. Spożytkowanie odchodów nagromadzonych pod cytadelą za pośrednictwem irygacyi, nie jest też łatwem i nie będzie niem nigdy, albowiem chodzi tu o odchody miasta parę kroć stotysięcy ludności liczącego. Gdzie znaleść odpowiednie grunty i w takiej ilości? Jak pogodzić brak prawa wydziedziczającego ze względów sanitarnych właścicieli gruntów przydatnych pod irygacye, z koniecznością nabycia w bardzo ograniczonym promieniu znacznej powierzchni roli, lub też jak doprowadzić do równowagi opartej już na doświadczeniu ilość i wartość odchodów miejskich i powierzchnię gruntu poddać się mającego racyonalnemu irygacyjnemu gospodarstwu, — skoro powierzchnia ta ograniczona innemi okolicznościami, w braku współzawodnictwa niezmiernie się w cenie podniesie. Nadto w systemie irygacyjnym, mniej jak w każdym innym można liczyć na nieokreślone, nieprzewidziane a przyjazne okoliczności. Stale minimalną a jednakże olbrzymią ilość odchodów miejskich, należy wszakże przyjąć na grunt, zimą i latem codziennie rozprowadzić, zużytkować, oczyścić i czystą wodę zwrócić do rzeki. Do przewidzianych okoliczności, to jeszcze doliczyćby można, że ilość cieczy w dżdżystej porze roku może się podwoić i potroić, a mimo to zbiorniki lub pompy dostawią najsumienniej całkowitą ilość nieczystości na pole. Irygacyjny folwark tak powinien być urządzony, aby w każdej porze roku i dnia przygotowaną była powierzchnia, na którą z głównego kanału skierowaćby można bez przesycenia roli całkowitą ilość dziennej wydajności zbiornika. Na poboczne chwilowe nieregularne zapotrzebowania sąsiednich kolonistów, nie należy wcale liczyć (jakkolwiek z czasem muszą się one wyrodzić), gdyż doprowadzić to może do ruiny, jak przykładem: niefortunne próby przedsiębrane na wielką skalę przy irygacyi nieczystościami Londynu. W stosunku do obecnej cyfry 300 000 mieszkańców potrzeba byłoby w okolicach cytadeli kilkadziesiąt włók gruntu zdolnego do irygacyi. Możnaż się spodziewać w ograniczonym promieniu za umiarkowaną cenę znaleść tę powierzchnię? Należałoby więc uciec się do kosztownych środków, czy to przedłużając znacznie kanał wzdłuż rzeki, czy też kierując się w bok i podnosząc znaczną część odchodów siłą mechaniczną do góry.

Te są przewidziane następstwa kanalizacyi jednokierunkowej, gromadzącej wszystkie nieczystości w jeden punkt leżący poza miastem w dole rzeki. Jakikolwiek system byśmy obrali, to zawsze masa przedstawia się tak groźnie, że wszelkie najlepsze znane środki uledz muszą i ulegają jej dominującej sile. Budowa kanałów, ich łączenie, obiór formy poprzecznego przecięcia i zakładanie i urządzanie rezerwoarów, nie stanowią już dzisiaj trudności: tyle odmiennych typów ich wykonano, iż obecnie jest już tylko możność ulepszania szczegółów, które rozbierają się dopiero po przyjęciu w ogólnych zarysach całości projektu.

Oprócz trudności zakupu gruntów, jest jeszcze i inna okoliczność, która prawie wszędzie oddziaływa szkodliwie na wprowadzenie w wykonanie robót odnoszących się do nowszych pojęć sanitarnych i ekonomicznych związanych z kanalizacyą miasta, a tą jest obawa stanowczego zerwania z przeszłością i postawienia raz tej zasady za obowiązującą, — że nie istniejąca rzecz ma stanowić podstawę, około której snuć się mają nowe projekty uważane wtedy jako rozwinięcie i rozszerzenie dawnych,—lecz na odwrót: nowy projekt, w zasadzie przynajmniej, powinien być niezależnie pomyślanym i o tyle tylko szczęśliwiej należy go uważać pojętym, o ile liczniej w skład jego wchodzą dzieła już dokonane i o ile przeróbka lub burzenie istniejących robót mniejszą stanowić będzie rubrykę.

W odległych czasach, gdy musiano zadośćuczynić pierwszym potrzebom ogólnego porządku, nie myślano bardzo o przyszłości. Rzeka, strumień, kanał i t. d., uważane były od najdawniejszych czasów za naturalne zbiorniki nieczystości pomimo tego, że były niejednokrotnie głównym środkiem zasilającym miasto w tak zwaną czystą źródlaną wodę. Mietzkańcy mogli się uważać za szczęśliwych, gdy wylot kanału odrazu w chwili uznania potrzeby kanalizacyi wyprowadzono nieco za miasto. Kanalizacya miast dawnych nie była nigdy dziełem jednego roku, jednego dziesięciolecia, ani następstwem prac i projektów jednego umysłu; cóż więc dziwnego, że brak jedności zawsze w całości widnieje? Wzrost miasta nie był też nigdzie tak szybkim, aby w pewnej danej chwili mógł skłonić do uważania dawnej kanalizacyi za niebyłą i robienia wszystkiego na nowo. Zawsze to, co już istniało, stanowiło jądro, około którego snuto nowe rzeczy nie mając energii, nie mówimy już przerobienia wszystkiego, bo byłoby to częstokroć za wiele, — lecz przynajmniej projektowania na no-

wych zasadach. Ciekawemby było niezmiernie zbadanie dla każdego miasta po szczególe, w jaki sposób uwydatniał się materyalnie ten kierunek zachowawczy i jaki jest względny stosunek kosztów przeróbek, do korzyści praktycznych z nich otrzymanych.

Obecna kanalizacya m. Warszawy, nie jest nam znaną we wszystkich szczegółach, jakikolwiek jednak jest rzeczywisty stan i kierunek naszych podziemnych kanałów, to sądząc po skutkach, okazuje się on wysoce nieodpowiednim. Wina to konstrukcyi, czy też otworów zbyt małych, czy wreszcie nieodpowiedniego spadku,—dość, że potrzeby są większe aniżeli środki ich zaspokojenia.

To właśnie prowadzi nas do wniosku, aby przy projektowaniu nowej kanalizacyi dla m. W., nie brano stanu obecnego za podstawę, na której musi się oprzeć stan przyszły, aby rzeczy już istniejące nie miały w ogólności decydującego głosu w kwestyach zasadniczych, a głównie, aby sprowadzenie wszelkich nieczystości miejskich ku rzece, i dalej w dół tejże, nie stało się jako następstwo stanu obecnego naturalnym, bo uznanym za jedyny, środkiem rozwiązania kwestyi.

W kilku projektach kanalizacyi m. W. prywatnie opracowanych, starano się prawdopodobnie w rozmaity sposób wywiązać z trudności miejscowych i domyślać się można, że w każdym z nich, jeśli tylko szczegółowo był opracowany, kanalizacya obecna podrzędną mogła grać rolę, chociażby tylko ze względu na trudność zebrania stanowczych danych, tak co do spadku, jak i co do wymiarów istniejących kanałów. Nieświadomość ta korzystniej może do pewnego stopnia oddziaływała, nie krępując myśli i zostawiając swobodę tam, gdzie świadomość zmuszałaby mimowolnie do wiązania rzeczy projektowanych z dawnemi.

Myliłby się jednak, ktoby przypuszczał, że chcemy uważać kanalizacyą obecną całkowicie za niebyłą, Bynajmniej, stan obecny może być wielką pomocą przy szczegółowem opracowaniu i zaoszczędzić wiele roboty,[7] nie chcemy tylko aby w kwestyach zasadniczych stan obecny przodował. Jeśli więc uznanem zostanie za korzystne przeprowadzić całość lub część nieczystości na Czyste, za Wolskie rogatki lub na łąki za rogatki Czerniakowskie i Belwederskie, lub wreszcie przerzucić je przez Wisłę na Saską Kępę lub Pragę, to wszystkie te projekty nie powinny być odrzucane jedynie dla tego, że kierunek spadku kanałów dziś istniejących na to niepozwala. Przy przerabianiu, ujednostajnianiu i łączeniu kanalizacyi dawnych oddzielnych okręgów, składa-

jących się obecnie na jedno m. Londyn, iluż to kanałom dano wprost przeciwny spadek, ileż wylotów zamknięto, a nowych przebito; w innych miastach uskuteczniono także nie mało podobnych robót.

Żałujemy, że tajemnica pokrywająca wszystkie projekty prywatnie opracowywane a odnoszące się do kanalizacyi m. Warszawy, nie dozwala nam wiedzieć co zamierzano uczynić i w jaki sposób projektowano odprowadzić wszystkie nieczystości miejskie. Ubywa nam przez to niezmiernie ważny czynnik porównawczy, tem jeszcze ważniejszy w przypuszczeniu, że wszystkie te projekty oparto bez kwestyi na najnowszych obecnie znanych środkach dezinfekcyjnych. Odkładając zatem kwestyą rozbioru aż do chwili opublikowania rzeczonych prac, uważamy przedewszystkiem za właściwe przedstawić choć w zasadzie sposób, w jaki myślelibyśmy traktować kwestyą kanalizacyi m. Warszawy, poddając swe myśli pod rozbiór osób kompetentnych i interesowanych

* * *

Uznawszy za niewłaściwą, w swych następstwach bardzo uciążliwą, a w rozwinięciu dla wzrastającego miasta niezmiernie trudną kanalizacyą jednokierunkową, opartą na sprowadzaniu wszelkich nieczystości do jednego punktu kanałami zbiegającymi się do jednego lub dwóch kanałów pierwszorzędnych, uważamy natomiast kanalizacyą, jeśli ją tak można nazwać, *odśrodkową*, czyli wielokierunkową, za najodpowiedniejszą, najtańszą i najwłaściwszą w obecnym czasie.

W każdem, a zwłaszcza starem mieście, istnieją pewne miejsca, zwykle w środku zamieszkałej powierzchni znajdujące się, ludność których doszła do maximum; przy nowych przeto wymaganiach sanitarnych, spodziewać się raczej można zmniejszenia takowej, czy to skutkiem rozszerzenia ulic, czy też tworzenia skwerów i t. p. Najwyżej umieszczony punkt tych do maximum doszłych aglomeracyj ludności, powinien być uważanym za miejscowość, zkąd należy odprowadzać nieczystości we wszystkie strony. Dokładna niwelacya miasta wskaże stanowczo, jak należy następnie łączyć te pierwsze rozgałęzienia o najmniejszej średnicy w grupy i jaki kierunek nadać ostatecznie kanałom głównym ze względu na zużycie wód kanalizacyjnych. Do tych miejscowości, które nieledwie za przeludnione uważać należy

a które naturalnie tak co do ilości wód przyjętych meteorologicznych, jak i co do produkcyi nieczystości dalej postąpić już nie mogą, zaliczyć trzeba w Warszawie okolice Starego i Nowego Miasta, Żelaznej Bramy, jak również przestrzeń ograniczoną Krakowskiem Przedmieściem, Nowym Światem, Aleją Jerozolimską i ulicą Marszałkowską. Na tych przestrzeniach wyznaczone z największą starannością w małych od siebie odstępach obwodnice, wykazując najmniejsze nieregularności niwelacyjne, pozwolą nakreślić teoretyczne linie rozdziału wód, oraz kierunek kanałów 1-go rz., od których przyjęty następnie jako obowiązujący kierunek już nie wiele, lub gdyby to było możebnem, wcale nie powinien się różnić. Nie mając pod ręką planów niwelacyjnych m. W., które są wyłączną własnością miasta, niepodobieństwem jest kreślić na oko stanowcze linie rozdziału wód; w każdym jednak razie bez wielkiej omyłki miasto da się podzielić na kilka odrębnych części, mniej więcej następujących:

1. Powiśle od stoków cytadeli aż po rogatki Czerniakowskie sięgając pasem zmiennej szerokości po ulicę Freta, Śto-Jańską, Krakowskie Przedmieście, Nowy Świat i Aleję Ujazdowską; z całej tej części można sprowadzić nieczystości ku Wiśle w znacznej części istniejącymi już kanałami.

2. Przestrzeń ograniczona prostopadle do Wisły, prostą prawie linią od strony cytadeli, sięgając w głąb' miasta aż ku placom Saskiemu i Bankowemu; — z tej przestrzeni odprowadzićby można nieczystości w znacznej także proporcyi kanałami istniejącymi aż poza cytadelę.

3. Przestrzeń ograniczona z jednej strony mniej więcej Aleją Jerozolimską i granicząca przytem z poprzednio wymienionymi działami da się odwodnić kanałami o naturalnym lub forsownym spadku, które odprowadzą nieczystości poza wały, na Wolę i Czyste, między rogatki Jerozolimskie i Wolskie.

4. Cała przestrzeń najmniej dziś zaludniona, a zamknięta Aleją Jerozolimską i wałami poczynając od rogatek Jerozolimskich aż do Belwederskich odwodnićby się dała przez sprowadzenie cieczy na łąki poza rogatkami Belwederskiemi i Czerniakowskiemi położone.

Główny ten rozdział tu przytoczony, nie usuwa bynajmniej możności drobniejszych jeszcze podziałów, jak np. podzielenia Powiśla na kilka mniejszych sekcyj,—jak również, gdyby się tego okazała potrzeba, rozdzielenia każdej z pozostałych trzech gło-

wnych części na kilka sekcyj. Rozdział ten ogólnej ilości wód meteorologicznych i nieczystości miejskich, przedstawia wyraźne korzyści.

1. Przedewszystkiem całość robót kanalizacyjnych może być dokonaną o wiele taniej, a to dla tego, że kanały rozchodząc się od środka miasta ku jego skrajom mogą mieć jako krótsze, mniejszą średnicę, a przeto w znacznej ilości mogą być zastąpione rurami drenowemi (o średnicy maximalnej). Nadto założone są w ziemi mniej głęboko, a przeto wymagają mniejszych robót ziemnych, przy możebnym jednakże większym spadku. Wreszcie najtrudniejsze w największej ludnych częściach miasta, gdzie najwęższe ulice—warunki, wymagają względnie niewielkich robót, zapewniając mimo to natychmiastowe usunięcie wód deszczowych, oraz odchodów kloacznych i kuchennych.

2. Najzupełniejsze uwzględnienie wzrastających potrzeb zwiększającego się miasta. Rury i kanały najmniejszych średnic założone są w najludniejszej części miasta, które w żadnym razie podnieść się już nie mogą. Średnica ich zatem jest ściśle odpowiednią obliczeniom i tylko w miarę wypełniania pustek na ulicach mniej ludnych i bardziej odległych od środka miasta, lub w miarę powstawania nowych ulic, te ostatnie mogą łączyć się nowymi kanałami niezależnie od innych spływów, z kanałem 1-go rzędu dla każdej części miasta odrębnym.

3. Ułatwienie manipulacyi z wodami kanalizacyjnemi. Dzieląc całkowitą wydajność miasta na kilka oddzielnych części, przygotowujemy sobie ułatwienie niezmiernej wagi, pozwalające częstokroć na przyjęcie systemu niedostępnego dla kilkakroć większej ilości odchodów. Otrzymane ujednostajnienie i uregulowanie tak co do ilości, jak i co do natury odpływów—pozwala, stosownie do wartości chemicznej, na nieco odmienne ich traktowanie. I tak np. w części 2-ej powyższego podziału miasta, na jedną jednostkę powierzchni gruntu ludność jest bez kwestyi znacznie większą, jak w każdej innej części miasta; ogrodów i placów, część ta posiada najmniej; to też przy jednakowej możności korzystania z rozdziału wody, należy się spodziewać, że ludność uboższa tamże zamieszkała najmniej z niej będzie korzystać. Nadto zważywszy, że wody meteorologiczne proporcyonalne są do powierzchni gruntu a nie do gęstości zaludnienia, okaże się: że wydzieliny kanalizacyjne z tej części miasta będą o wiele mniej rozwodnione jak w części 3 ej, 1-ej i 4-ej; inaczej więc należy je prze-

rabiać w razie zastosowania chemicznych czynności, lub też przyjąć inny stosunek powierzchni gruntu na setkę ludności, w razie systemu irygacyi.

4. Mniejsze trudności, tak w znalezieniu odpowiedniej powierzchni gruntu pod rezerwoary jak i pod irygacyą—ze względu na obudzoną konkurencyą właścicieli gruntów okolicznych, a ztąd zysk w kosztach ogólnych. Powyżej przytoczony podział miasta może być jeszcze więcej rozdrobnionym; każdej części stosownie do uznanych potrzeb, możnaby dodać lub ująć nieco, w miarę jak okoliczności poza obrębem miasta wymagać tego będą. Dzieląc miasto na części na zasadzie planów niwelacyjnych łatwo spostrzedz, że w blizkości linii grzbietowych (lignes de faite) istnieć zawsze będzie pewien pas dość szeroki, z którego obojętnem nieledwie będzie sprowadzać wody na jedną lub drugą stronę. Dowolność ta jest wielką korzyścią w naszym projekcie; zależnie bowiem od łatwości z jaką przyjść może nabycie gruntów w tej lub innej stronie zamiejskiej,—można nadać większą wartość sekcyi 3-ej niż 2-ej, 4-ej niż 3-ej i t. p.

Rozdział wód kanalizacyjnych nie może wreszcie pozostać bez wpływu na podniesienie uprawy roli okalającej miasto. Wieloletnie i powtarzające się w każdym niemal ukanalizowanym mieście doświadczenia pouczają, że zbyt nawozów suszonych, otrzymanych klarowaniem i osadzaniem nieczystości za pośrednictwem odczynników chemicznych i filtrów, lub też spotrzebowanie tychże nieczystości w sposób irygacyjny, spotykane są zawsze w początkach ze strony podmiejskich kolonistów z silną niewiarą i nieufnością. Każda kompania lub władza miejska, uskuteczniająca roboty kanalizacyjne i mająca je następnie w eksploatacyi, powinna przewidzieć: w jednym razie możność usunięcia nagromadzonych stosów suchych nawozów, choćby ze stratą, — w drugim zaś mieć dostateczną własną powierzchnię nie licząc nic na postronnych właścicieli i spotrzebowywać ciecze racyonalnie gospodarując na swych własnych *irygacyjnych folwarkach* (sewage farms).

O ile folwarki irygacyjne będą gęściej rozrzucone na około miasta, jak również o ile zbyt nawozów sztucznych będzie ułatwionym przez zbliżenie miejsc wytworu i zbytu z miejscami zapotrzebowania, i wreszcie o ile większa ilość osób interesowanych, bez najmniejszego trudu i starania, może mieć przed oczyma bezustanną czynność irygacyi z jej następstwami, jak ró-

wnież ujawnioną całą czynność wytwarzania sztucznych nawozów, o tyle bliższy można oznaczyć termin pogodzenia się nieufnych z całą teoryą nowszego gospodarstwa podmiejskiego, o tyle prędzej działalność kanalizacyi miasta, nieprzestając być ulepszeniem sanitarnem, będzie mogła stać się przedsięwzięciem w całem znaczeniu tego słowa.

Szczególniej zaś system irygacyjny potrzebuje czasu, aby mógł wejść w stałe użycie u prywatnych właścicieli, sąsiadujących z folwarkami irygacyjnymi. Gospodarstwo tych folwarków powinno być czysto naukowe, z konieczności bowiem oparte być musi obok obowiązkowego spotrzebowania całej ilości nieczystości, jaką miasto dostarczyć jest w stanie, na jak największej uprawie roślin przeważnie pastewnych. Nadto należy przewidzieć w porze słotnej nadmierny napływ wód, które należy przyjąć, oczyścić i sklarowaną tym spososobem wodę, rowami odprowadzić. Urządzenie podobnych folwarków jest bardzo kosztownem, szczególniej gdy powierzchni gruntowej brakuje. System peryodycznej irygacyi na powierzchni przewietrzanej podziemnymi drenami (intermitant downward filtration) jest wtedy wielką pomocą, jakkolwiek grunt więcej wtedy działa jako filtr, aniżeli jako rodzajna rola. Do najnowszych i najlepiej w ostatnich czasach urządzonych folwarków irygacyjnych należą folwarki pod miastem Leamington w posesyi Lorda Warwick'a, Heathcote, Merthyr Tydwill, Doncaster, Kendall i t. d. Miasto Paryż po kilkoletnich sumiennych i na większą skalę prowadzonych próbach irygacyjnych na płaszczyznie Gennevilliers—zamyśla również rozszerzyć ten system.

* * *

W dalszym ciągu uwag odnoszących się do projektowanego dla m. Warszawy środka kanalizacyjnego, należy rozebrać, przyjąwszy już raz ten rodzaj zużycia wód kanalizacyjnych, w jaki sposób będą one mogły być oddane czynnościom irygacyjnym. Przypuszczalnie w dwóch tylko sekcyach powyższego podziału miasta, a mianowicie w 2-ej i 4-ej, ciecze naturalnym spadkiem sprowadzone za miasto, będą jeszcze w najniższym swym punkcie wylotu głównego kanału 1-go rz. na tym względnym poziomie, iż bez pomocy siły mechanicznej, która mogłaby podnieść je na wyższy poziom, dadzą się użyć do irygacyi pól i łąk ponad Wisłą w dole i w górze miasta położonych.

W sekcyi 3-ej, wyprowadzającej nieczystości na Czyste i Wolę, należy przygotować się poza wałami miasta do urządzenia rezerwoarów ściekowych, z których następnie siłą maszyn parowych wody wysyłane będą do rezerwoarów, znajdujących się w najwyższym punkcie kolonii irygacyjnej, a ztamtąd już siłą ciążenia rozprowadzone zostaną po polach i łąkach. Wodozbiory ściekowe znajdujące się zaraz za miastem zatrzymując ciecze przez pewien czas w spokoju, w części klarować je mogą przy pomocy choć by nawet jednego z tańszych i mniej energicznych sposobów chemicznej dezinfekcyi i sit i zatrzymywać pływające ciała większej objętości. Płyny już nieco czystsze, ze względu zwłaszcza na ich stan fizyczny, wysyłane są pompami wyżej, a wysuszony następnie szlam z rezerwoarów co pewien przeciąg czasu czyszczonych, może być uważany jako sztuczny nawóz. Największą trudność natrafiamy w sekcyi 1-ej t. j. na Powiślu, przy odprowadzeniu nieczystości do właściwego poziomu ich zużycia. Kanał główny biegnący najniższą częścią dolnego miasta równolegle od rzeki—odprowadza nieczystości w kierunku ku cytadeli. Na całej zaś długości aż do ulicy Rybaki jest on bezpośrednio dla miasta potrzebnym; dalej, służy już tylko jako kanał zamknięty, nieprzyjmujący nic z boków do swego wnętrza i przy najmniejszym spadku na całej swej bardzo znacznej długości (aż poza cytadelę) przedstawia niezmiezmiernie ciężkie warunki budowy, ze względu na stosunek swego poziomu do zmiennego poziomu wody na Wiśle. Możnaby w części zapobiedz tym trudnościom podnosząc mechanicznie zaraz za ulicą Rybaki całą ilość wód dostarczonych tym kanałom i idąc dalej kanałem krytym, lecz z powodu nieuregulowanych brzegów rzeki, oraz obowiązkowego zadośćuczynienia warunkom narzuconym ze strony władzy wojskowej, napotkane trudności równałyby się przytoczonym. Wreszcie nawet po przezwyciężeniu tych przeszkód, natrafiamy na inne, wprowadzalibyśmy bowiem całą ilość nieczystości na te właśnie pola, które nadawałyby się najlepiej i już zajętemi zostały pod irygacyą dla odpływów kanału sekcyi 2-ej, że zaś ze względów wyżej podanych należy unikać zbytecznego gromadzenia w jedno miejsce odchodów kanalizacyjnych, a zatem ten kierunek dla oswobodzenia miasta dolnego uważamy za zamknięty. Kierunek wprost przeciwny, t. j. ku rogatkom Czerniakowskim, po usunięciu uciążliwych warunków, jakie wyradza w poprzednim razie sąsiedztwo cytadeli, przedstawia też same niedogodności — zwiększone jedną

niezmiernie ważną. W tym bowiem razie kierunek zbiornika będąc zawsze równoległym od rzeki miałby spadek wprost przeciwny spadkowi tejże, czyli, że trudności konstrukcyjne wzrastałyby bardzo szybko — i wysokość ostateczna, na jaką trzebaby podnosić całą ilość wód byłaby znacznie większą, niż w poprzednim razie, spotrzebowując więcej siły mechanicznej a przeto wymagając znaczniejszych nakładów. Usunąwszy więc i ten kierunek, a uważając wpuszczenie nieczystości wprost do rzeki, jako bezwzględnie niemożebne, (chyba tylko nadmiaru ich w razie bardzo silnej ulewy lub długotrwałych deszczów), pozostaje jedna ostateczność, a mianowicie przeprowadzenie zawartości tego dolnego zbiornika na drugą stronę rzeki na Pragę. Myśl ta tembardziej może być uwzględnioną, że przemawiają za nią mniejsze trudności wykonania a nawet i koszt względnie niewielki.

Przeprowadzenie przez rzekę, czy to wód czystych źródlanych, czy też nieczystości miejskich, niejednokrotnie już było dokonywane, nie powinno zatem odstręczać jako nowość, niestwierdzona pieczecią doświadczenia. Wody czyste źrodlane sprowadzone do miasta, przebiegają zwykle doliny murowanym wiaduktem, w którym najczęściej dawniej zostawiano otwarty kanał; obecnie zaś przy tym układzie używają jeszcze i rur żelaznych obmurowanych. Oprócz tego, przeprowadzają jeszcze wodę z jednej strony doliny na drugą w zamkniętych rurach, silnie z sobą połączonych i wyginających się stosownie do ukształtowania gruntu. Tworzy się wtedy tak zwany syfon, z towarzyszącemi mu niedogodnościami. Rury te mogą podchodzić pod dno rzeki, jeśli dolina jest zajętą przez jakiś naturalny system wody, a zasada syfonu nic na tem nie straci. W Warszawie przedstawiają się zatem dwa środki: albo korzystać z doświadczenia zdobytego między innemi przy zakładaniu w r. 1868 syfonu dla kanalizacyi m. Paryża przy moście Alma, jakoteż i przy kanalizacyi miasta Gdańska, albo też podnosić siłą maszyn z tej jeszcze strony Wisły zawartość zbiornika na wysokość określoną wiaduktu i przeprowadzać nieczystości na drugą stronę rzeki w rurach żelaznych zamkniętych. Pierwszy z tych środków, a mianowicie podwodną komunikacyą uważamy ze względu na niestały grunt rzeki Wisły za niemożebną finansowo, pozostaje zatem drugi środek, czyli komunikacya górna.

Gdyby dla przeprowadzenia nieczystości z jednej strony rzeki na drugą zachodziła konieczna potrzeba zbudowania wia-

duktu, to ze względu na szerokość rzeki i trudne w niej zakładanie fundamentów, koszt byłby bardzo znacznym, a okoliczność ta przemawiałaby stanowczo za zaniechaniem myśli spożytkowania nieczystości Warszawy na gruntach Pragi. Mimo nieprzyjaznych pozorów rzecz ma się jednak inaczej, i potrzebuje nieco szczegółowego wyjaśnienia, aby uwidocznić jak niewielkiej średnicy rury wystarczą do zadosyć uczynienia potrzebom, jak małym będzie zatem ich ciężar, i jak skutkiem tego przytoczone trudności pokonać się dadzą w sposób dość praktyczny i niewielkim nakładem. Niektóre liczby dotyczące syfonu, założonego przy moście Alma w Paryżu, posłużą nam do porównania. Różnica poziomu spodu części górnej syfonu z dolną jest 0,m50, różnica jednak poziomu wód może być o wiele większą i średnio dochodzi do 1,m00. Przy tej różnicy poziomów, wytwarzającej ruch cieczy, przy długości rur syfonu równej 155 m. przy średnicy dwóch rur równoległych równej dla każdej rury 1 m. i po wzięciu w rachubę wszystkich okoliczności, wpływających na stratę ciśnienia, — prędkość biegu cieczy dochodzi do 2,m17 na sekundę, a ilość przepływu w dwóch rurach 3,m40 na sekundę, dając w przybliżeniu na dobę około 300,000 m. sześciennych. Rury mogą być z żelaza walcowanego 0,m02 grubości, nitowane, a z całym systemem łączenia nitów, podpór i t. d. będą ważyć na 1 metr bieżący wraz z cieczą około (620+980)=1600 kilogramów [1]).

Przy zastosowaniu sposobu górnego przeprowadzenia cieczy z Warszawy na Pragę, siła wytwarzająca ruch nie będzie wywołana różnicą poziomu cieczy na dwóch końcach syfonu, gdyż w tym razie rury nie stanowią syfonu, lecz będzie siłą mechaniczną, zapożyczoną od maszyn parowych; szybkość zatem przepływu zależy wprost od siły maszyn i praktycznych danych, określających dla każdej średnicy rury, najwłaściwszą prędkość. Ilość przeprowadzonych nieczystości, jako iloczyn z średniej prędkości przez płaszczyznę przecięcia poprzecznego rury, zależną jest przy określonej średnicy rury od siły maszyn, lub na odwrót, mając określoną ilość przepływu, możemy zredukować do pewnego stopnia średnicę rur żelaznych podnosząc drugi czynnik: średnią prędkość. Przyjąwszy największą

---

[1]) Ciężar wody czystej na metr długości rury średnicy 1 m. wynosiłby 785 kilogramów, dodawszy 1/4 ze względu na większą gęstość cieczy kanalizacyjnych otrzymamy 980 kilogramów.

przypuszczalnie ludność dolnego miasta, w przyszłości równą 200000 i ogólną ilość wszelkich nieczystości oraz wód meteorologicznych na mieszkańca równą 200 litrom,—otrzymamy dziennie 40000 metrów sześciennych cieczy do odprowadzenia rurami. Jeżeli przyjmiemy średnią prędkość przepływu równą 2,m00 na sekundę, to powierzchnia poprzecznego przecięcia rury zadość czyniąca w podobnych okolicznościach potrzebom wyniesie 0,m232, dając na promień 0,m271. Na zasadzie tych danych, łatwo dojść do wniosku, że ciężar metra bieżącego podobnej rury będzie stosunkowo niewielkim. Gdyby zaś tak ludność jak i średnia ilość cieczy kanalizacyjnej na 1-go mieszkańca w części dolnej miasta, okazała się w następstwie większą, jak przypuszczona przez nas, to zwiększając tylko szybkość przepływu cieczy w rurach, będziemy zawsze mogli przy tej samej średnicy rur, odpowiedzieć do pewnego stopnia wymaganiom, mając nadto możność w przyszłości przy pierwszych rurach założyć drugie równoległe, stosownie do ważności nowo wytworzonych potrzeb.

Dla uzupełnienia powyższych uwag, należy jednak dodać, że ze względu na wystawienie tych rur w porze zimowej na działanie nizkiej temperatury, a następnie na konieczność zapewnienia im bezustannej możności przeprowadzania cieczy tak zimą jak latem,—wypadnie oprócz opakowania, zamknąć rury w rurach większej średnicy, a te ostatnie, otoczyć znowu trzecią powłoką metaliczną, przedzieloną od drugiej warstwą powietrza lub gazu. Ciężar zatem na jeden metr bieżący rury, podnieść się może, przedstawiając i co do wartości koszt podwójny.

Bądź co bądź, ciężar rury będzie w każdym razie względnie niewielki, a ztąd prostą drogą dochodzimy do wniosku, że niema zasady uciekania się do budowy takiego kosztownego dzieła, jakiem jest wiadukt, dla tak małych stosunkowo potrzeb. Najwłaściwiej podobno będzie skorzystać w tym celu z mostów, jeśli takowe istnieją [1]).

---

1) Sposób ten został już z powodzeniem w kilku miejscach zastosowanym. W przyszłości będziemy może mieli sposobność podania bliższych co do tych przykładów wiadomości.

(Przypisek autora).

Istniejący na Wiśle most nadaje się niezmiernie do zadośćuczynienia żądanym potrzebom;—z chwilą skasowania ruchu wagonów towarowych (po otworzeniu drogi żelaznej obwodowej), most żelazny tak silnej konstrukcyi, przy tak niewielkiem świetle przęseł, śmiało będziemógł unieść naddatek stałego obciążenia. Rury kanalizacyjne umieścić będzie można albo na bocznych oddzielnych wspornikach (kroksztynach), albo też podtrzymać się one dadzą za pośrednictwem wiszących strzemion do dolnego wiązania żelaznego przymocowanych. Gdyby wreszcie to nieprzewidziane dla mostu obciążenie, narażało w czemkolwiek jego wytrzymałość, możnaby rury (w tym przypadku z żelaza walcowanego) tak utwierdzić, aby swem położeniem wpływały na zwiększenie siły przęseł, lub dodatkowo wzmocnić w miarę potrzeby tak części poziome jak i kraty mostu. Przymocowanie rur do wiązania górnego lub dolnego nie może być kosztownem i w niewielkim stopniu podniosłoby wydatkiponiesione na same rury.

Projektowana budowa trzeciego mostu stałego na Wiśle w przedłużeniu Alei Jerozolimskiej, pokilkakroć podnoszona, sprzyjać może bardzo przeprowadzeniu nieczystości miasta Warszawy na Saską Kępę, lub Pragę ku rogatkom Ząbkowskim. W razie doprowadzenia do skutku tego projektu zdawałoby się nam racyonalnem, skorzystać z pomocy wynikającej z istnienia stałego pomostu, a nawet przy opracowaniu szczegółów jakoteż przy obraniu systemu mostu, należałoby od razu uwzględnić wymagania z dwóch odmiennych potrzeb wynikłe i tak je ze sobą zestawić, aby łącznie wzajem sobie pomagały, dążąc każda do zaspokojenia specyalnych swych celów. W razie np. przyjęcia dla mostu przęseł oddzielnych, listwom dolnym lub górnym pracującym stale na rozciąganie lub ściskanie, wypadłoby wtedy dać formę rur, środkiem których mogłyby przepływać nieczystości. Własności żelaza walcowanego i lanego mogłyby być przy tem należycie uwzględnione. Trudności zaś techniczne wypływające z łączenia rur dwóch przęseł przyległych a zmiennych oddaleniem (ze względu na temperaturę) można zawsze pokonać, a nadto zabezpieczyć się od szkodliwych następstw drgań pionowych.

Możność skorzystania z projektowanego trzeciego stałego mostu ma jeszcze za sobą i tę przyjazną okoliczność, że pozwoli ca-

łe miasto dolne podzielić na cztery części, z których każde dwie sprowadzać będą ścieki i nieczystości ku maszynom stojącym w blizkości przyczółków jednego z mostów. Komunikacya rurowa założona na moście już istniejącym, zebrawszy nieczystości z jednej strony ulicy Rybaki ku Zjazdowi, a z drugiej poczynając od ulicy Oboźnej także ze spadkiem ku Zjazdowi, mogłoby przesyłać je za pośrednictwem pomp ssąco-tłoczących na Pragę w okolicę rogatek Petersburgskich i dworca Dr. Żel. Warsz. Petersb. Komunikacya rurowa przy 3-im projektowanym moście będzie w stanie odwadniać z lewej strony całą część miasta, poczynając od ulicy Oboźnej ze spadkiem ku Alei Jerozolimskiej a z prawej strony całą dzielnicę bardzo mało jeszcze dziś zamieszkałego Powiśla między Aleją Jerozolimską i rogatką Czerniakowską ze spadkiem także ku Alei Jerozolimskiej. Ilość nieczystości tą drogą przeprowadzonych zużytkowaną być może na Pradze w okolicach rogatek Moskiewskich i Ząbkowskich. Nadto, całe przedmieście Praga skorzystać może dla oczyszczenia swych domów, powierzchni ulic i gruntu z tego urządzenia dwóch, w powyżej wyszczególnionych kierunkach idących kanałów i odprowadzając swe nieczystości stosownie do spadku ulic na jedną lub drugą stronę, ku rogatkom Petersburgskim lub Moskiewskim, przyjść bardzo tanim sposobem do racyonalnej kanalizacyi, o jakiej w innym razie trudno byłoby nawet myśleć. W przypadku zaś, który zresztą zbytecznem nieledwie zdaje się przypuszczać, a mianowicie gdyby z podpory mostu istniejącego i projektowanego korzystać nie było można, — pośrednio zawsze da się jeszcze z nich osiągnąć korzyść wielkiej wagi, którą także w streszczeniu podajemy. Bezpośrednio po za filarami mostów istniejącego i projektowanego, możnaby pod opieką silnej masy kamiennej, wkręcić słupy żelazne o szerokiej podstawie helisoidalnej, sięgającej stałego gruntu rzeki. Słupy te w liczbie 4 do 6 połączone z sobą żelaznymi zastrzałami i t. d. stanowić będą silne rusztowania, a zawieszone na ich wierzchołkach ciągłe druciane liny podtrzymywać będą całą linią kanalizacyjnych rur żelaznych. O ile rusztowanie zabezpieczonem zostanie od silnego prądu wody i kry filarami kamiennymi, o tyle znowuż cały system wiszący, zasłoniętym zostanie od wiatru wierzchnią budową mostu. Uniknąć jednak pewnych wahań bocznych, byłoby w tym razie niepodobieństwem; to też przy opracowaniu szczegółów połączenia rur żelaznych, należałoby naśladować amerykanów, któ-

rzy przeprowadzają niejednokrotnie wodę rurami w łuk złączonemi, a służącemi jednocześnie za arkady mostów.

* * *

Nie mamy bynajmniej zamiaru zastanawiać się w niniejszym artykule nad mnóstwem ważnych szczegółów, nieodłącznych od każdego większego projektu, należą one już do szczegółowego opracowania. Tutaj pragnęliśmy tylko przedstawić w ogólnych zarysach myśl swą co do najracyonalniejszego zużytkowania odchodów miejskich, jakoteż co do wykazania kierunku, w jakim naj właściwiej, stosownie do naszego przekonania, należy kreślić linie kanałów 1-go rz., wynikłe z nieodzownej potrzeby podziału miasta na części.

Kategoryczna odpowiedź: dla czego mianowicie uważamy system irygacyjny za jedynie możebny odnośnie do zadosyćuczynienia połączonym warunkom sanitarnym i ekonomiczno-rolniczym, nie może również znaleźć tu miejsca. Rzecz to bowiem niezmiernie ważna, kilkoma słowami zbyć się nie dająca, lecz przeciwnie wymagająca artykułu co najmniej tej rozciągłości co i niniejszy. Sądząc wreszcie z artykułów, co pewien przeciąg czasu ogłaszanych w pismach peryodycznych, łatwo ocenić, że system irygacyjny zyskuje coraz więcej zwolenników, że zatem działalność tego środka jest dość spopularyzowana a skuteczność za taką uznana. Niezależnie od tego, dotychczas jeszcze dość jest powszechnem mniemanie, jakoby system irygacyjny bez zarzutu w zasadzie, a niezmiernie praktyczny w Anglii, Francyi, w okolicach Medyolanu i t. p.—był u nas niemożebnym ze względu na klimat, śniegi i długotrwałą porę zimową. Zarzut ten uważamy za niezmiernie ważny, tembardziej, że słyszeliśmy go powtarzanym dość często przez osobistości, zdanie których zkądinąd cenić należy. W danym przypadku, ze względu na postawione przez nas założenie, nabiera on jeszcze większej wagi i wymaga usprawiedliwienia: dla czego na samym początku położyliśmy silny nacisk na bezwzględną wiarę we wszechstronnie skuteczną działalność tego środka.

Słów zatem kilka, odnoszących się nie do wykazania wyższości tego środka nad innymi, lecz do możebności szerokiego zastosowania go u nas, mimo ostrego klimatu, długiej zimy, lodów i śniegów, uważamy jako konieczne dopełnienie niniejszego artykułu.

W pracach irygacyjnych spostrzegać się dają trzy główne odmienne systemy:

1. Rozprowadzenie wód irygacyjnych rurami i rowkami otwartymi, jako też polewanie powierzchowne.

2. Rozprowadzenie wód irygacyjnych rurami zamkniętemi podziemnemi, wraz z polewaniem gruntu po powierzchni.

3. Rozprowadzenie wód irygacyjnych rurami podziemnemi drenowemi, obok podziemnego nasycenia gruntu. Z uwagi zaś na zasadniczą potrzebę gospodarstwa „mieć zawsze wodę i nie mieć jej nigdy nadto", w każdym z przytoczonych systemów irygacyjnych, najkompletniejsze drenowanie jest obowiązkowem nieledwie.

System pierwszy najwięcej znany i najpowszechniejszy, irygacyi powierzchownej zastosowywany bywa wszędzie, gdzie spożytkowuje się czy to wodę rzeczną sprowadzoną kanałem bocznym na grunt, czy też nadmiar wody deszczowej zatrzymanej w specyalnie na to zbudowanych wodozbiorach. W tym razie woda z głównego otwartego kanału, rozchodzi się do bocznych pomniejszych a z tych do rowków, również odkrytych i rozprowadzających ją w rozmaity sposób i w miarę potrzeby po gruncie. Najdawniejszy to system i w najogólniejszem swem zastosowaniu, został obecnie na bardzo obszerną skalę przyjęty wszędzie, gdzie uznano za praktyczne spożytkować rozwodnione odchody miast i oczyszczać je za pomocą irygacyi. Rozprowadzenie po całej powierzchni gruntu wody tak rzecznej i deszczowej, jak i cieczy kanalizacyjnych, dostarczonych rowkami, daje się uskutecznić w rozmaity sposób, zależny głównie od ilości płynów, ich wartości, rodzaju, oraz względnego poziomu różnych części gruntów. W liczbie innych sposobów rozróżniamy głównie:

a). Zupełne peryodyczne zalewanie (zatopienie).

b). Polewanie sposobem kaskadowym płaszczyzn pochyłych, oddzielonych od siebie rowkami poziomymi.

c). Polewanie po obu stronach sztucznie wyniesionego zagonu,grzbiet którego zajmuje rowek nawadniający, najniższy zaś punkt—rowek osuszający.

W każdym z tych wymienionych przypadków znajdujemy pewne dodatnie i ujemne strony, zestawienie których w każdym szczególnym razie pozwala ocenić względnie do okoliczności miejscowych co może być właściwem i przyjętem, a co usunąć należy. Nie wchodząc w szczegółowy rozbiór teoretycznej i prakty-

cznej wartości tych robót, wypada przecież wspomnieć, że od chwili gdy irygacya ma być ciągła tak latem jak zimą, żaden z powyższych środków objętych systemem pierwszym, nie może okazać się praktycznym. Kanały, rowy i rowki stosunkowo bardzo w tym razie płytkie—zamarzną i nietylko rozlanie cieczy po powierzchni gruntu lecz nawet jej dopływ uniemożnione zostaną.

System drugi obejmuje kanalizacyą podziemną przy powierzchownem polewaniu gruntów. System ten w zastosowaniach mniej licznie się przedstawia jak poprzedni. Nie wchodząc w rozbiór pretensyj, jakie mogą sobie rościć francuzi i anglicy co do pierwszego zastosowania tej metody na gruncie, dodać wypada, że okazuje się ona korzystną w gospodarstwach wysoko prowadzonych i nawozami płynnymi irygowanych, gdzie rozwózka beczkami i dolewanie za pomocą kiszek i szpryc ruchomych są kosztowne, a nadto tam, gdzie ilość nawozów płynnych jest niewielką i zmusza do oszczędnego obchodzenia się z nimi. Nawóz płynny przygotowywany bywa na folwarku w specyalnych zbiornikach, znajdujących się obok ogólnych zabudowań, ztamtąd spadkiem naturalnym ciecze te wysełane są rurami podziemnemi, szczelnie do siebie dopasowanemi, na pola, gdzie jest projektowanem ich zużytkowanie. Na każdem polu dopasowane są do rur podziemnych we właściwych odstępach tak zwane hydranty, otworzywszy wentyle których, i dośrubowawszy kiszkę skórzaną ze szprycą, można w promieniu równym co najmniej długości kiszki polewać naokoło pola tak obficie i często, jak tego wymaga potrzeba wskazana praktyką. Korzyści tego systemu są wielostronne: unika się straty cieczy, w skutek wsiąkania jej w grunt na całej długości od wodozbioru głównego do miejsca spotrzebowania na polach jak również i ulotniania się na całej tej przestrzeni od strat zaś tego rodzaju zabezpieczyć się można tylko częściowo i kosztownymi środkami przy poprzednim systemie rowków odkrytych. Powierzchnia gruntu nie wymaga w tym razie tak kosztownych i trudnych do utrzymania w dobrym stanie robót grabarskich. Nadto i uprawa roli jest bez porównania łatwiejszą, jako niepoprzerzynana rowami, rowkami, tamami i t. p. W Anglii częstokroć taniej się nawet przedstawia ten system od poprzedniego, ze względu na nizką cenę żelaza lanego w rurach; hydranty tylko przedstawiają koszt znaczny, gdyż są metalowej konstrukcyi; ze względu jednak na niewielkie ciśnienie cieczy w rurach, mogłyby być zrobione z innego tańszego materyału, jak np. z tektury smołowco-

wej. Hydranty z cementu, wyrabiane bywają na miejscu użycia, stosownie do modeli i sposobów podanych przez pana Revolle'a.

Folwarków irygacyjnych urządzonych tym sposobem, znajduje się oddawna bardzo wiele tak w Anglii i Belgii jak i we Francyi; (w Anglii ten system irygacyi zwanym jest częstokroć „systemem Kennedy'ego"). Jako typowe cytowano prawie zawsze folw. Vaujours pod Paryżem i Myer Mill w Szkocyi, kierowany w początkach przez p. Kennedy.

W folwarkach tych jednak spożytkowano na polach zwykle tylko ciecze nawozowe, wyprodukowane na miejscu przez inwentarz folwarczny, z małą domieszką innych pierwiastków chemicznych, stosownie do zmiennych potrzeb roli sztucznie przyrządzonych. W nowszych dopiero czasach i nieczystości miejskie w tenże sam sposób sprowadzane bywają na pola. Jako przykłady służyć mogą dawniej kanalizowane m. Rugby (Newbold-Grange) Rusholm, Croydon i t. d. i nowsze: Leamington, Lillington i Milverton, wysyłające zbiorowo swe odpływy na grunty lorda Warwick'a, dalej Blackburn (Plesington), Concaster i t. d.

Do typowych i na szczególną uwagę zasługujących folwarków zaliczamy przytoczoną posiadłość lorda Warwick'a. Nieczystości i spływy trzech miasteczek, Leamingtonu, Lillingtonu i Milvertonu, podnoszone są siłą 2-ch maszyn parowych (180 koni każda) na wysokość 132 stop, rurą $2^1/_4$ mil angielskich (3,6 kilom.) długą, do najwyższego punktu posiadłości (Heathcote), gdzie zbudowane zbiorniki zatrzymują wszystkie spływy. Ze zbiorników tych dopiero rozprowadzają się wszystkie nieczystości podziemnemi rurami żelaznemi, przecięciowo dwie stopy pod ziemią założonemi. Wszystkie nieczystości rozprawadzane są po polach: mniejsza część pól irygowaną jest po powierzchni rowkami, przelewającymi ciecz całą długością swej niższej krawędzi; rowki te, zasilane są wprost strumieniem za otworzeniem wentyla hydrantu. Druga część posiadłości poprzerzynana jest cała podziemnemi rurami, które rozchodzą się od głównych żelaznych i stanowią drugorzędną linię rozdziału cieczy irygacyjnych. Rury te są gliniane i opatrzone w właściwych odstępach hydrantami. Powierzchnia gruntu nie zdradza wtedy, oprócz hydrantów przykrytych równo z ziemią blatami żelaznymi, żadnym śladem kosztownych prac, odnoszących się do irygacyi i drenowania, a jednak folwark obowiązkowo rozprowadzić musi

po polach 500000 galonów dziennie w porze suchej a do 1000000 w porze dżdżystej.

System ten jednak, jakkolwiek dogodniejszy od poprzedniego w porze zwłaszcza zimowej, nie odpowiada zupełnie warunkom, jakie w naszym klimacie ciągła irygacya za obowiązkowe uważa. Jakkolwiek ciecz ma zawsze zapewniony dopływ do rozmaitych punktów pól i łąk za pośrednictwem podziemnych rur i hydrantów, a nadto zabezpieczoną jest, lub może być bez względu na stopień zimna, od zmarznięcia—póki się znajduje w rurach pod ziemią; to jednakże ciecze rozprowadzone rowkami lub rozlane po powierzchni za pośrednictwem przenośnych kiszek skórzanych i szpryc, marznąć będą niezawodnie, tworząc na gruncie powłokę lodową, zwiększającej się grubości, w miarę długotrwałych mrozów i częstszych polewań. Odwilż zatem wiosenna spodziewaćby się kazała bardzo niekorzystnych i szkodliwych następstw. mimo więc zapewnionego w tym systemie stałego dopływu cieczy do każdego punktu pola irygacyjnego, dalsza działalność powierzchownej irygacyi jest niemożebną i system ten również usuniętym być musi. Pozostaje zatem:

System trzeći, czyli rozdział podziemny rurami glinianemi drenowemi przy irygacyi również podziemnej. Gdzie mianowicie system ten, najmniej znany i najmniej praktykowany, otrzymał po raz pierwszy swe zastosowanie, również nie tu miejsce dochodzić. Prawdopodobnie nawet na tę skalę, jakbyśmy chcieli go widzieć rozwiniętym pod Warszawą jeszcze nigdzie nie był próbowanym. W Niemczech system ten znany pod nazwą systemu Persen'a, w gospodarstwach irygowanych wodą rzeczną lub deszczową był i jest praktykowanym; a i w Belgii, Francyi, Anglii z niektóremi zmianami, niewpływającemi na treść zasady, — znalazł już zastosowanie. Wnioskować jednak można, że częstokroć używano go w celu wyzyskania zupełnie innych korzyści niż te, które głównie mamy tu na uwadze, t. j. usunięcia podziemnej irygacyi z pod wpływu szkodliwego mrozu.

System ten jest wprost przeciwny drenowaniu o ile gliniane dreny osuszają grunta, o tyle rury gliniane irygacyjne naprowadzeniem wód zwilżają i nasycają rolę pierwiastkami pożywnymi.

Grunt marznie u nas średnio podczas silnych mrozów na trzy do czterech stóp, a więc i rury irygacyjne mogłyby być założone na tej właśnie głębokości, a nawet nieco wyżej ze względu na temperaturę cieczy kanalizacyjnych nie spadającą w porze zimo-

wej niżej +4°. Rury irygacyjne założone liniami równoległemi, w niewielkich od siebie odstępach, wydzielając ciecze szparami znajdującemi się w miejscach ich złączeń (co stopa), tworzą warstwę wód jakoby zaskórną, z tą tylko dla roli korzystną przewagą, jaką mają ciecze kanalizacyjne nad zimnemi źródlanemi wodami. Podziemnemi temi wodami możemy wreszcie władać w miarę potrzeby, jużto zwiększając ciśnienie w rurach, podnosząc poziom w zbiornikach i zdwajając tem siłę emisyjną cieczy szparami złączeń rurowych, już to postępując odwrotnie, a mianowicie zmniejszając natężenie działalności irygacyjnej, a nawet wstrzymując częściowo napewnych sekcyach roli, lub odrazu na większej powierzchni irygacyą, jedynie za pośrednictwem mechanicznej czynności otwierania i zamykania wentylów w hydrantach. Nadmiar cieczy pod postacią zupełnie wyklarowanej wody odprowadza się drenami założonymi głębiej (na 2 do 3 stóp) pod poziomem rur irygacyjnych. Całość zatem robót przygotowujących grunt pod ten system irygacyjny redukuje się do założenia wzdłuż tych linij głównych — rur glinianych 18—12—9—6 calowych szczelnie do siebie dopasowanych i opatrzonych hydrantami; wzdłuż tych linii oraz we wszystkie od nich strony, rozchodzić się powinny linie rurek glinianych mniejszych kalibrów: linie te drugorzędne poprowadzone poziomo w kierunkach obwodnic — tworzą sieć nawodniającą. Pod tą siecią o kilka stóp niżej znajduje się druga sieć rurek i rur odwodniających, założona stosownie do reguł, każdemu drenowaniu właściwych. Patrząc z góry na te dwie siecie komunikacyi podziemnej i uwzględniwszy tylko warunki teoretyczne, które w każdym szczególnym razie zmienić się nieco mogą, zauważymy, że najdrobniejsze rozgałęzienia nawadniające, jako idące w kierunku obwodnic powinny być normalnemi do kierunku przyjętego dla linij drenowych najmniejszego kalibru, jako kreślonych w liniach największych spadków. Podobnież zbiornik drenowy powinien być normalnym do głównej arteryi irygacyjnej i w ogóle każda linia drenowa prowadzoną być winna mniej więcej w kierunku normalnym do odpowiedniej jej ważności linii irygacyjnej. Miejscowe warunki mogą nieco zmienić te teoretyczne spostrzeżenia, a nawet częstokroć dogodniej byłoby odwrócić zupełnie porządek, prowadząc odwodniające i nawodniające linie tej samej ważności równolegle od siebie, lecz zbadanie tych szczegółów nie może już znaleźć miejsca w tym artykule.

To tylko zauważyć należy, że o ile rury irygacyjne powinny być ściśle zastosowane do ilości cieczy, którą mają przeprowadzić i czasu na to im zostawionego,—o tyle znowu rury drenowe odpowiedniej ważności, powinny być nieco większych średnic, aby były w stanie odprowadzić wody meteorologicznego pochodzenia, a nadto aby zapewniały bezustanną podziemną wentylacyą, nie należy bowiem zapominać o ważnem znaczeniu tej czynności, jaką powietrze, mając ułatwiony przystęp—dokonywa w roli. Anglicy drenują częstokroć rolę jedynie dla przewiewu powietrza: najwyższe części linii drenowych zaopatrują się wtedy w kominki żelazne z blachy czarnej matowej, dla zwiększenia przeciągu. W systemie irygacyi podziemnej cieczami kanalizacyjnemi, wentylacya grać musi tem ważniejszą jeszcze rolę, że łatwy dostęp powietrza przyspieszyć może rozkład i asymilacyą części pożywnych, zawartych w cieczach irygacyjnych, z roślinami i tem zwiększyć ilość cieczy na jedną jednostkę powierzchni roli przeznaczonych.

Przed wprowadzeniem jednak cieczy do rur irygacyjnych, przedwstępna jeszcze czynność miejsce mieć musi, a która i przy poprzednich dwóch systemach jest potrzebną, jakkolwiek nie tak konieczną — a tą jest: mechaniczne czyszczenie wszystkich odpływów dostarczanych kanałem z miasta. W zbiornikach zbudowanych w folwarku irygacyjnym, a których objętość równać się musi parę razy wziętej najwyższej jednodniowej wydajności zbiornika; ciecz przepuszczona przez sita, zostawia się następnie w spoczynku przez pewien określony czas, lub nawet traktowaną bywa odczynnikiem chemicznym, przyspieszającym osadzanie się części stałych. Ciecz ta znajdująca się w spokoju, zlewa się szerokim a cienkim strumieniem wierzchem jednego (najniższego) boku zbiornika, zbudowanego wtedy jako przewał, do rury drugiego wodozbioru, z którego naturalnym już spadkiem przechodzi do rur i roli. Dla uniknienia osadów w rurach irygacyjnych, i zapewnienia sobie natomiast regularnej działalności systemu, czystość mechaniczna cieczy może być zabezpieczoną. Części stałe wodozbiorów jakoteż i zatrzymane na sitach, przerabiane być mogć następnie na nawóz sztuczny, który w mniejszej ilości otrzymany, łatwiejszy zbyt znaleźć może.

Przejdźmy teraz do zestawienia i wyliczenia głównych korzyści systemu:

1. Zupełna niezależność od zimna, gdyż jeśli 3 do 4ch stóp mogłoby się okazać za mało, można z siecią rur irygacyjnych

zejść nieco niżej, obniżając również, lub tylko rozsuwając linie drenowe osuszające. Gdyby spodziewano się w tym systemie podczas zimy szybszego przesycenia roli, jako następstwa zatrzymanej wegetacyi w czasie mrozów, należałoby tylko wtedy zwiększyć powierzchnię irygowaną i zastosować ją do ilości mającej się oczyścić cieczy.

2. Uproszczenie znaczne w całości robót, odnoszących się do przygotowania gruntu pod irygacyą. W systemie obecnym zakłada się tylko podwójny system rur, jakby podwójne drenowanie. Powierzchnia nie wymaga koniecznej a tak kosztownej regulacyi gruntu, jaka jest niezbędną w razie powierzchownej irygacyi. Rozdział peryodyczny cieczy po polach, odbywa się w sposób bardzo łatwy, który chybić nie może jeśli roboty zostały starannie dokonane; a w razie uszkodzenia rur drenowych lub irygacyjnych, zaradzić złemu łatwo, gdyż miejsce uszkodzenia jeśli się odnosi do rur drenowych zaraz się samo na powierzchni gruntu wyraźnie odznacza, jeśli zaś towarzyszy rurom irygacyjnym, to za pośrednictwem hydrantów wykrytem od razu zostanie.

3. Koszt względnie niewielki zaprowadzenia systemu podziemnej irygacyi, gdyż rury drenowe, podstawa całego systemu, nie stanowią kosztownego materyału, a głębokość założenia rur nie jest tak wielką, aby roboty grabarskie trudnemi czyniła; hydranty zaś cementowe jak je p. Revolle proponuje, ze względu na łatwość konstrukcyi, przedstawiają główną wartość co do materyału. Zresztą można je zrobić również z gliny wewnątrz polewanej—uprościwszy nieco modele. Koszt zaś utrzymania robót w dobrym stanie, jeśli je od razu starannie dokonano, jest prawie żaden.

4. Ułatwienie uprawy roli, na powierzchni której, oprócz hydrantów nie ma żadnych śladów dokonanych robót. Usunięcie niedogodności połączonej z kosztami ciągłych reperacyj, gdy na pastwisko irygowane, wypuszcza się inwentarz folwarczny. Możność bezustannej irygacyi nawet w chwili koszenia łąk; w poprzednich systemach irygacya wstrzymaną być musiała przed kośbą przez dni kilka dla osuszenia gruntu i traw.

5. Zysk na powierzchni gruntu, nieporzniętej w tym razie żadnymi rowami, zysk znaczny ze względu na podniesioną wartość jednostki powierzchni skutkiem kosztownych robót ogólnych.

6. Łatwość, z jaką przy tym systemie irygacyi możemy przejść w innych porach roku oprócz zimy, do dwóch pierwszych systemów: dość tylko przygotować stosownie powierzchnię grun-

tu i urządzone rowki zasilać wprost strumieniami idącymi od hydrantów, lubo wtedy tracimy korzyści w N. 3 i 4 i 5 wyszczególnione.

7. Możność najdokładniejszego oczyszczenia cieczy kanalizacyjnych przy najzupełniejszem skorzystaniu z pierwiastków użyźniających rolę. Odległość rur irygacyjnych rozprowadzających ciecze po polu, jest w ścisłym związku z naturą cieczy t. j. ze stopniem ich rozwodnienia i składem chemicznym; zależy nadto od rodzaju gruntu, a także od różnicy poziomu płynów w rurach i w wodozbiorze t. j. od siły z jaką ciecze dążą do wydostania się na zewnątrz szparami złączeń rurowych. Wiedząc to, łatwo obliczyć w zastosowaniu do warunków miejscowych, jaką odległość należy dać rurom, aby roli nieprzesycić a ciecze najzupełniej oczyścić. Rury drenowe całą siecią swych rozgałęzień zbierają wyklarowaną a zbyteczną dla roli wodę, gromadząc ją ku jednemu kanałowi, znajdującemu się zwykle w najniższej stronie pewnej części roli. Gdyby więc woda, dochodząca do tego kanału, nie miała jeszcze tego stopnia czystości, jaki z jednej strony władza sanitarna mogłaby określić, a który z drugiej strony kazałby się jeszcze domyślać znacznej wartości nawozowej, to wtedy kanał główny drenowy powinien być w całej swej długości uważanym ze względu na grunty niżej położone za pierwszorzędną arteryą irygacyjną, od której rozchodziłyby się na prawo i na lewo, stosownie do ukształtowania gruntu—nowe odgałęzienia, tworząc pole irygacyjne drugiego stopnia z zupełnie podobnem a już opisanem urządzeniem. Wyjątek stanowiłby wtedy tylko zbiornik, gdyż w tym razie, dla pól irygacyjnych drugiego stopnia cały system drenowy, należący do pól irygacyjnych pierwszego stopnia, jest zbiornikiem, w którym wysokość słupa wody wywołującego ruch cieczy w rurach irygacyjnych, jest jednak zaledwie częścią całkowitej wysokości określonej różnicą dwóch końców linij drenowych (ze względu na tarcie, małą średnicę rur i t. p). Pole irygacyjne drugiego stopnia, zużywając ciecz o wiele czystszą, aniżeli pole wyżej co do poziomu i numeracyi położone—może mieć jeszcze niżej pole trzeciego stopnia, gdyby tego zachodziła potrzeba, a położenie gruntu na to pozwalało. W przeciwnym razie woda czysta odchodząca wylotem kanału drenowego odprowadza się wprost do rzeki lub rowu z nią komunikującego.

8. Usunięcie wyziewów towarzyszących zawsze powierzchownej naturalnej irygacyi lub powierzchownemu polewaniu

a ztąd obok zniesienia okoliczności szkodzących powietrzu, otrzymujemy zysk, lekceważony dziś jeszcze bo nie oparty na cyfrach i obliczeniu; zbyteczną w istocie byłoby rzeczą obliczać wartość handlową wyziewów, gdy wartość samych cieczy tak różnie jest jeszcze ocenianą.

System przeto irygacyi podziemnej uważamy, na mocy dopiero co wymienionych uwag, za jedyny punkt wyjścia i to nie tylko dla Warszawy lecz dla wszystkich miast w łagodniejszym nawet klimacie położonych. Peryodyczne zasilanie korzeni roślin cieczami kanalizacyjnemi, przy naturalnem i ciągłem czerpaniu przez liście pierwiastków z powietrza, niezbędnych dla życia roślin, przy ułatwionej nadto wentylacyi gruntu, zapewnić może tak bujną i korzystną roślinność, jakiej nie możnaby się spodziewać w innych systematach irygacyjnych. Połączone korzyści sanitarne i ekonomiczno-rolnicze, usprawiedliwiają nasze przekonanie i nadzieję jaką w tym systemie pokładamy i wytłómaczyć potrafią to wyznanie wiary, jakie na początku tej pracy ośmieliliśmy się położyć.

Streszczając zaś powyższe uwagi dotyczące kanalizacyi m. Warszawy, przedstawić sobie możemy zasadnicze jej rysy pod postacią 4 następujących wniosków:

1) Kanalizacya odśrodkowa, ze względu na rozwój miasta, i ułatwienie roboty z odchodami przez zmniejszenie w każdem miejscu ich ilości.

2) Przeprowadzenie znacznej części nieczystości na Pragę korzystając z pomostów istniejącego i projektowanego mostu.

3) Spożytkowanie całej ilości nieczystości miejskich do irygowania, poprzedzając takowe mechanicznem klarowaniem.

4) Zastosowanie irygacyi podziemnej obowiązkowo w porze zimowej, a w połączeniu z powierzchowną (gdyby tego zaszła potrzeba) w porze letniej.

Wyrabianie masy papierowej ze słomy.

SPRAWOZDANIE

Technologa A. Stulgińskiego

dyrek. papierni w Babinie.

(*Dalszy ciąg*).

Słoma z gruntów silnych nigdy nie daje takiej miękkiej masy w jednakowych warunkach gotowania, jak słoma pochodząca z ziemi piasczystej i lekkiej. Ta ostatnia w ogóle przydatniejszą jest do tego rodzaju fabrykacyi, gdyż potrzebuje mniejszej ilości ługu i blicharskich materyałów, aniżeli słoma z tłustej ziemi, a przytem daje najlepszą masę.

Czystość słomy odgrywa tu także nie małą rolę, albowiem domieszka łodyg drzewiastych robi słomę daleko trudniejszą do rozgotowania i wybielenia.

W wielu niemieckich fabrykach zdarzyło się nam zauważyć w tym względzie bardzo ważną lukę, a mianowicie zaniedbanie najbardziej nawet powierzchownego gatunkowania słomy. Przy tak rozległej fabrykacyi jaka tam ma miejsce, niemożebnem jest otrzymywanie słomy z jednakowych gruntów, jednakowej czystości i tego samego gatunku, skutkiem czego codzień prawie otrzymuje się inną masę, raz lepszą, raz gorszą, stosownie do tego czy przerabiana słoma była w dobrym gatunku i świeża, lub przeciwnie twarda albo stara; ług zaś używa się prawie zawsze w jednakowej za dostateczną uznanej ilości. Jestto zresztą konieczne następstwo przerabiania słomy różnorodnej, albowiem tam gdzie gotowanie odbywa się do 30 razy na dobę, trudno byłoby zmieniać za każdym razem stosunek ługu i zważać na przymioty sło-

my, która przy przewożeniu mięsza się i niekiedy na pierwszy rzut oka wydaje się lepszą niż jest w istocie.

Z tej zasady wychodząc uważalibyśmy za właściciwe gatunkować słomę dwojako:

1) Na żytnią i pszeniczną, przyczem należy oddzielać, o ile można sł. czystą, od sł. zawierającej wiele obcych twardych drzewiastych łodyg; słoma owsiana prawie nigdzie nie używa się jako nie dająca dostatecznie korzystnych rezultatów, tak z powodu małej wydajności materyału jak i przymiotów samej masy.

2) Każdą z nich podzielić na miękką, pochodzącą z lekkich gruntów i twardą otrzymywaną z dobrej ziemi, a także na czystą i zawierającą obce domieszki.

Rozgatunkowana tym sposobem przy kupnie słoma przedstawia możność otrzymywania jednorodnej masy; słoma może iść wtedy do gotowania gatunkami, a w skutek tego i technik łatwiej będzie mógł zmienić i oznaczyć ilość ługu potrzebnego do każdego gatunku, gdyż ilość ta zmieniać się będzie, nie dla każdego gotowania osobno, lecz tylko raz na dzień, a nawet na tydzień.

Częściowe gatunkowanie, uważane dawniej jako niezbędne, dziś nie wszędzie znajduje zastosowanie. I tak np. w Holandyi i w południowych Niemczech czynność ta uważa się za bardzo drogą i nie opłacającą się, gdy tymczasem fabryki belgijskie, francuzkie i północno-niemieckie utrzymały dotychczas częściowe gatunkowanie, używając w tym celu wielkich stołów w rodzaju tych, które używane bywają do sortowania szmat.

Gatunkowanie to niezaprzeczenie jest korzystnem głównie z tego powodu, że tym sposobem oddala się łodygi trudno rozpuszczające się w ługu. Zresztą kwestya ta zależy przedewszystkiem od warunków ekonomicznych danej fabryki; w jednym zakładzie uważają za właściwsze użycie większej ilości sody, w innym uciekają się do gatunkowania, bez względu na wynikające ztąd wydatki.

Jedną z najgorszych domieszek w słomie, zauważoną przez nas za granicą, są łodygi bławatków, nader trudne do rozgotowania, a nadto zatrzymujące szary kolor i twardość po rozgotowaniu i pozostawiające w masie po zmiażdżeniu i wybieleniu żółte plamki, które zmniejszają tem samem wartość otrzymanego papieru. Jeżeli więc słoma zostanie rozgatunkowaną, to wtedy można będzie słomę zawierającą takie domieszki w większej ilości gotować oddzielnie z dodaniem większej ilości ługu. Jeżeli zaś po rozgotowaniu masa okaże się gorszą, można ją zużyć

na papier nie wymagający takiej czystości, np. na p. gázetowy i gorsze gatunki papieru do pisania.

W ogólności więc gatunkowanie słomy możemy w zasadzie zalecić każdej fabryce przerabiającej masę słomianą na dobry papier, jako czynność wywierającą bardzo ważny wpływ na wartość masy i zmniejszającą wydatek na sodę i materyały blicharskie. Zresztą, jak to już wyżej nadmieniliśmy, rozwiązanie tego zadania zależy w zupełności od fabrykanta, który powinien znać wymagania kupujących co do dobroci papieru i obliczyć się, co mu korzystniej wypadnie: gatunkowanie, czy też użycie większej ilości chlorku wapna do nierozgatunkowanej słomy.

Drugą czynnością której poddaje się słoma, jest zniszczenie kolanek. Dawniej używano do tego niewielkich maszyn, które składały się z dwóch wałeczków obracających się w strony przeciwne. Między te wałki wpuszczano słomę, po rozgnieceniu zaś kolanek przystęp ługu do tych twardszych i zawierających więcej krzemionki części stawał się znacznie łatwiejszym. Obecnie operacya ta zaniechaną została przez wszystkich prawie fabrykantów; i tak naprzykład w wielu fabrykach zastąpiono ją zupełnem odrzuceniem kolanek. W innych znowu zakładach nie używają żadnego z tych sposobów, gdyż przy użyciu silnego ciśnienia (od 4—5 atmosfer) i dostatecznej ilości ługu, kolanka po wygotowaniu są tak miękkie, że mogą być łatwo rozgniatane palcami, a lubo zatrzymują odcień żółtawy, to jednakże i ten prędko znika pod działaniem środków bielących.

Oddzielenie kolanek uskutecznia się za pomocą przewiania w maszynie urządzonej na tej zasadzie, iż cząstki słomy z kolankami jako cięższe spadają bliżej przyrządu. Tym sposobem oddzielona słoma gotuje się osobno, przyczem do słomy z kolankami jako zawierającej więcej krzemionki, dodaje się oczywiście więcej ługu, jeśli dobroć tych dwóch przetworów ma być jednakowa.

Czynność ta jest rzeczywiście bardzo korzystną i śmiało można ją zalecić każdej fabryce, jeżeli tylko nie będzie to połączone z wielkiemi trudnościami. W tym wypadku bowiem te tylko części słomy mają być poddane forsowniejszemu przerobieniu, które zawierają więcej części mineralnych, a nie cała ilość, przez co oszczędza się zbyteczny wydatek na sodę i parę.

Niektóre więc metody otrzymywania masy uniemożebniają oddalenie kolanek choćby dla tej przyczyny, że sposób gotowania

wymaga, aby słoma była porznięta na drobniejsze kawałki ($^3/_4''$), co w tym wypadku pociągałoby za sobą znaczną utratę słomy, przez oddzielenie nietylko kolanek, lecz zarazem i większych i mniejszych kawałków słomy znajdującej się przy nich. Niedogodność ta może być usuniętą przez krótkie rznięcie słomy (od $^1/_4$ do $^3/_8$ cala).

Rznięcie słomy uskutecznia się za pomocą zwykłych sieczkarni, a znajdując zastosowanie we wszystkich fabrykach przerabiających masę słomianą przynosi podwójną korzyść, raz dla tego, że za pomocą tej czynności ułatwia się dostęp ługu do wewnętrznych części słomy, a powtóre, że w jednym kotle można pomieścić dwa razy więcej sieczki na wagę, jak nierzniętej słomy, — a tym sposobem przy mniejszej ilości kotłów można gotować większą ilość masy, co w każdym razie stanowi wielką dogodność dla fabryki, bo wymaga mniejszego nakładu. Długość kawałków słomy bywa niejednakową w każdej prawie fabryce, a nadto zależy tak od budowy przyrządów, jak i od sposobu przemywania gotowanej masy i oddzielania kolanek. Długość ta zamyka się w ogólności w granicach od $^1/_4$ do $1^1/_4$ cala.

* * *

Przedstawiwszy tym sposobem w powyższym zarysie czynności przygotowawcze, lub też w rozmaitych wypadkach wyjątkowo stosowane, przechodzimy do opisania właściwego wyrabiania masy papierowej ze słomy.

Dla wyrobienia żółtego pakunkowego papieru rozdrobniona słoma poddaje się w wielu fabrykach zagranicznych, a nawet i rosyjskich, działaniu wapna na zimno, przyczem napełnia się słomą wielkie kadzie, oblewa mlekiem wapiennem, starannie miesza i wreszcie ogrzewa rzeczoną mięszaninę parą i pozostawia ją przez kilka dni w spokoju.

Po upływie tego czasu słoma poddaje się przemywaniu i rozdrobnieniu i przerabia się na papier z dodaniem masy ze szmat lub bez takowej. Piette radzi mleć słomę nie przed, lecz po ługowaniu, ażeby tym sposobem ułatwić dostęp ługu do wszystkich części słomy. W niektórych fabrykach wyługowaną i zmieloną słomę przepuszczają jeszcze przez odpowiednie sita dla oddzielenia grubszych części od drobniejszych; tym sposobem otrzymuje

się pierwszy i drugi gatunek masy, która przerabia się na odpowiednie gatunki pakunkowego papieru.

W większej części zagranicznych fabryk sposób ten przerabiania słomy za pomocą ługu na zimno został już zarzucony, ponieważ proces ługowania wymaga wiele czasu i miejsca dla kadzi ługowych, albo studni i wreszcie dla tego, że sposób ów daje po większej części gorsze rezultaty tak co do ilości, jak i przymiotów masy, aniżeli inny sposób, za pomocą którego słoma traktuje się wapnem pod zwiększonem ciśnieniem. Ten ostatni sposób zdarzyło nam się obserwować w fabr. braci Saksenbergów w Rosslau (Anhalt), gdzie rozdrobniona słoma podlega gotowaniu z wapnem w kulistych obracających się kotłach (podobnych do zwykłych kotłów używanych do gotowania szmat),—w przeciągu 4 do 5 godzin pod ciśnieniem 4 atmosfer.

Rozgotowana słoma wyrzuca się następnie z kotła i stosownie do swego przeznaczenia na wyższe lub niższe gatunki papieru, poddaje się przemywaniu w holendrach, lub pozostaje nieprzemytą. Następnie masa miele się w tychże holendrach i spuszcza do kadzi maszyny papierowej. Czynność przemywania i zarazem mielenia, trwa do 2 godz., jeżeli zaś masa nie przemywa się tylko miele, wtedy po upływie godziny jest już zupełnie przygotowaną do przerobienia na maszynie. W ogóle we wszystkich prawie fabrykach które zwiedzaliśmy, wyrabianie masy odbywa się w jednakowy sposób, z tą tylko różnicą, że w jednych masa miele się w holendrach, w drugich za pomocą żaren, a w innych jeszcze w holendrach odśrodkowych; w jednych zakładach przemywa się w kotłach, a w innych w holendrach, albo w umyślnie na to zbudowanych skrzyniach dnem podwójnem opatrzonych. Ostatecznie więc postępowanie to różni się tylko w szczegółach, które nie wywierają zresztą istotnego wpływu na samą zasadę.

Wydajność masy zmienia się w stosunku od 80—85% dla żytniej, a od 70—75% dla pszenicznej słomy.

Wyrabianie takiej masy i pakunkowego z niej papieru, przedstawia dla nas rzecz wielkiej wagi, ponieważ obecnie większa część krajowych fabryk używa do wyrabiania papieru do obwijania wyłącznie szmat, gdy tymczasem szmaty te przy właściwem udoskonaleniu mogłyby być z powodzeniem użyte do wyrobienia średniego drukarskiego i wyższego pakunkowego papieru. I tak np. w fabryce Croelvitz w Saksonii zdarzyło nam się wyrabiać papier dla Gazety Magdeburgskiej, skład którego był następujący:

10% waty, 23% odpadków złożonych z najgorszych lnianych i bawełnianych szmat, pakuł z paździerzami, a nawet i pół sukna; 31% masy drzewnej, 15% słomianej i 21% szmat lnianych grubych w rodzaju naszych wańtuchów. Papier ten nie odznaczał się czystością; lecz był dość mocny i biały.

Wybielona słomiana masa przyrządza się obecnie w Europie trzema głównymi sposobami: belgijskim, używanym w Belgii, Holandyi, północnej Francyi i po części w Niemczech (w prowincyach Nadreńskich); sposobem Lahousse'a który znalazł zastosowanie w Niemczech, Austryi, Francyi, Anglii i Rossyi, — i wreszcie sposobem Kaufmana, zaprowadzonym w fabrykach północnych Niemiec, Saksonii, Austryi, Szwecyi i Anglii.

Sposób belgijski. Rozgatunkowana i rozdrobniona słoma poddaje się gotowaniu w kotłach cylindrycznych wmurowanych w fundament na podobieństwo kotłów parowych.

Kotły te opatrzone są mięszadłami na łańcuchach, zadaniem których jest zeskrobywanie masy ze ścian kotła.

Sama operacya odbywa się w następujący sposób: najprzód nakłada się słoma i jednocześnie wpuszcza ług, po naładowaniu zaś całej ilości — kocioł zostaje zamkniętym, poczem przy ciągłym ruchu mięszadeł wpuszcza się para zwykle pod ciśnieniem $4\frac{1}{2}$ atmosfer. W godzinę lub najwyżej w 5 kwadransów, ciśnienie pary dochodzi i w kotle do tejże wysokości (co można obserwować na manometrze przymocowanym do przedniej części kotła); wtedy dopływ pary zatrzymuje się, a ciśnienie doprowadza się w kotle do 6 atm. i utrzymuje przez przeciąg 5 godzin pod działaniem bezpośredniego ognia.

Wczasie gotowania należy zachować jak największą ostrożność i podtrzymywać z konieczności bardzo słaby ogień w palenisku, a wreszcie, co jest bardzo korzystnem, używać jak najchudszego węgla, ponieważ najmniejsze natężenie gorąca, powoduje przypalenie się masy, a tem samem zepsucie całej roboty i stratę czasu na oczyszczenie kotła. Rozgotowaną tym sposobem z ługiem słomę wypuszcza się przewodową rurą do przyrządu przemywającego, którego dwa rodzaje zauważyliśmy w fabrykach belgijskich. Jeden z nich składał się z wielkiego holendra obejmującego zwykle cały war od razu (do 100 kilogr.) i opatrzonego dnem podwójnem, pokrytem metalową siatką, i z przemywającego siatką także opatrzonego bębna. Gorąca woda potrzebna do przemywania masy, może być wpuszczaną albo z wierzchu, albo przez

rurę umieszczoną w przestrzeni między dnami. Przez drugą rurę opatrzoną kranem, odchodzi do osobnego zbiornika ług i przemywająca woda. Napełniwszy holender płynną masą z kotła, odkręca się kran między dnami i wypuszcza ług albo wprost do dołów, albo do osobnego zbiornika, zkąd wypompowywa się do przyrządów, w których po odświeżeniu i po dodaniu sody, staje się znów zdatnym do użytku. Oswobodziwszy tym sposobem masę od większej części towarzyszącego jej ługu, zamyka się kran, a inną rurą wpuszcza od dołu świeżą gorącą wodę. Z tą świeżą wodą masa pozostawia się w holendrze aż dopóki wszystka dobrze się nie wymięsza. Tą samą drogą wypuszcza się brudna woda, tylko już nie do zbiornika lecz do dołów, ponieważ ług przedstawia się teraz w takiem rozrzedzeniu, że dla odparowania go należałoby spotrzebować zbyt wiele paliwa. Czynność ta powtarza się następnie, przyczem raz wpuszcza się świeża woda z wierzchu, drugi raz z dołu dopóty, dopóki nie otrzyma się zupełnie czystej masy.

(*d. c. n.*)

Przegląd wynalazków, ulepszeń i celniejszych robót.

Odlanie podkowadła (Chabotte) ważącego 150 000 kilogramów, w zakładach Królewskiej Huty w Górnym Szlązku [1].—Zakłady żelazne Królewskiej Huty są największe w Górnym Szlązku, posiadały jednakże tylko dwa przyrządy Bessemera wytwarzające w ciągu 24 godzin około 26 000 kgr. stali. Nie było tutaj specyalnej walcowni szyn stalowych i była tylko jedna maszyna walcująca obrzeża (bandaże) stalowe. Pracownie zaś mechaniczne przeznaczone były do przysposabiania walców do walcowania szyn żelaznych jakoteż do naprawiania maszyn.

Lecz nagły i ogólny w ostatnich latach, zwrot Towarzystw dróg żelaznych ku wyrobom stalowym spowodował, że Towarzystwo akcyjne połączonych hut: Królewskiej i Laury, zarządziło olbrzymie roboty w Królewskiej Hucie przeszło na 850 000 tal., a to w celu rozwinięcia i podniesienia w kolebce dotychczas tu będącej fabrykacyi stali Bessemera i wyrobów stalowych.

Roboty te postępują nadzwyczaj szybko; zaledwie rok jak zostały rozpoczęte, a już stanęły nowe pracownie mechaniczne do wyrabiania obrzeży, kół i osi wagonowych.

Nowe zakłady Bessemerowskie o dwóch przyrządach, mających wytwarzać od 120 000 do 130 000 kgr. stali na dobę, będą już za

[1]) Korzystając z upoważnienia i chętnej pomocy naczelnego inżyniera kierującego nowemi robotami zakładów Bessemerowskich i nowej walcowni p. Wels'a oraz zawiadowcy odlewni p. Glauera, podajemy słów kilka o ulaniu wielkiej żelaznej masy w nadziei, że szczegóły dotyczące tej ważnej czynności wymagającej niezwykłej staranności i szczególnych przyrządów, zdolne są zająć uwagę techników. (Przyp. autora)

kilka miesięcy puszczone w ruch. Nadto nowa walcownia szyn stalowych, urządzona na zasadzie najnowszych ulepszeń, także niedługo będzie ukończoną. W tej to właśnie walcowni będą się znajdowały dwa młoty parowe po 10 000 kgr. wagi, do kucia brył stalowych przeznaczonych na szyny.

Doświadczenie uczy, że dla zyskania należytej stałości i zabezpieczenia od silnych wstrząśnień spowodowanych uderzeniami młota, należy wziąść za podstawę dla kowadła masę ważącą 10 razy więcej od młota; w pewnych jednakże okolicznościach stosunek ten ulega zmianie.

W danym wypadku z przyczyny położenia gruntu i wystawionych w blizkości pieców delikatnej budowy syst. Siemens'a do ogrzewania brył, oraz obok znajdującej się walcowni, p. Wels uważał za stosowne dać za podstawę każdemu z kowadeł, masę ważącą 150 000 kgr., i zrobić ją jednolitą czyli odlać z jednego kawałka. Zwyczajnie bowiem bardzo ciężkie podkowadła odlewają się z kilku kawałków, które następnie ułożone są jeden na drugim i odpowiednio umocowane. Ostatni ten system odrzucony został głównie z tego powodu, że jest o wiele łatwiej ustawić dokładnie pojedyńczą bryłę, która własnym ciężarem ubezwładni swój ruch, aniżeli doskonale ustawić kilka kawałków jeden na drugim i zabezpieczyć je od usuwania się i od pękania. Ustawienie bowiem tych pojedyńczych warstw jest kosztowne i nadzwyczaj pracowite. Pomimo trudności odlania i poruszania tak wielkiej bryły, sposób pierwszy jest przeto prostszy, tembardziej że w tym wypadku jeden i to odkryty model wystarcza do odlania, gdy tymczasem w drugim wypadku każdy pojedyńczy kawałek wymaga doskonałego przykrytego modelu. Sposób więc pierwszy jest oszczędniejszy.

Ponieważ zaś transport jednego kawałka żelaza ważącego 150 000 kgr. jest niemożebny do wykonania zwyczajnymi sposobami, a nadzwyczajnych sposobów przeniesienia bryły z odlewni do walcowni z przyczyny braku miejsca w zakładach tutejszych nie można było użyć, nie mówiąc już o wynikających ztąd kosztach, przeto odlanie bryły odbyło się w tem samem miejscu, gdzie zapewne wiecznie stać będzie. Odlanie uskuteczniono głową na dół a podstawą do góry, a to dla otrzymania ściślejszej masy w części mającej bezpośrednią styczność z kowadłem. Oczywiście po odlaniu i ostygnięciu podkowadła potrzeba będzie obrócić je podstawą na dół i następnie ustawić na odpowiednich fundamentach w miej-

scu gdzie było ulane. O tej ostatniej ważnej i trudnej pracy, dziś nie możemy jeszcze nic powiedzieć, bo chociaż już w części obmyśloną została, nie powzięto przecież ostatecznego postanowienia tak co do sposobów, jako też i co do przyrządów, które w powyższym celu użyt zostaną.

Na załączonym rysunku (Tab. VI) staraliśmy się przedstawić jak najdokładniej rzecz całą i podajemy poniżej szczegółowy opis takowego.

Figura 1 przedstawia tymczasowe urządzenie do odlania dwóch podkowadeł. *A*, *A'* są dwie formy czyli modele, z których jedna *A'* jest już napełniona surowcem, a druga *A* buduje się obecnie. Główne wymiary form są następujące: długość 6m,350, szerokość 4m,420, głębokość 5m,000.

B, *B'* dwa kupolowe piece wraz z przedogniskami (Vorheerd) czyli zbiornikami gorącego płynnego surowca. Wymiary są następujące: w części dolnej — średnica zewnętrzna 2m,500, wewnętrzna 1m,100; w części górnej— średnica zewnętrzna 1m,900, wewnętrzna 1m,640, wysokość 14m,500. Wymiary przedognisk: 2m,200 długości, 2m,000 szerokości i 1m,850 wysokości. Każdy z pieców opatrzony jest 4 otworami wiatrowymi.

D, *D'* wiatrodmuchy amerykańskie syst. Root'a (blowers), wprawiane w ruch za pomocą dwóch maszyn poziomych *C*, *C'* dwucylindrowych, przedstawiających następne wymiary: średnica 250mm, długość 450mm, skok 375mm, średnica koła rozpędowego 1m,300.

a, *a* rury wiatrowe o średnicy wewnętrznej 540mm.

b, *b* rury parowe o średnicy wewnętrznej 180mm; części łączące się z maszynami mają 120mm średnicy; ciśnienie wiatru podczas czynności odlewania było 750 gram., klapy bezpieczeństwa obciążone były 35 kgr.

Urządzenie tymczasowe znajduje się przytem w tych warunkach, że należało skorzystać w sposób odpowiedni z wolnego miejsca, nie przeszkadzając innym rozpoczętym i prowadzonym robotom, i nie uszkodzić dachów którymi już pokryto nową walcownię. Po odlaniu drugiego podkowadła piece kupolowe, wiatrownie i maszyny parowe, przeniesione zostaną do nowych zakładów Bessemerowskich.

Figura 2 przedstawia ostateczne położenie podkowadeł, kowadeł i kolumn młotów parowych, na miejscu gdzie na Fig. 1 znajdują się tymczasowe formy (modele) *A*, *A'*, te ostatnie bowiem po ulaniu drugiego podkowadła mają być rozebrane.

Figura 6 przedstawia podkowadło wraz z kowadłem, ostatecznie już ustawione na balach dębowych 300^{mm} wysokich, które spoczywać będą na podmurowaniu z cegieł z zaprawą cementową. Boczne zaś mury służyć będą za ochronę dla podkowadeł i za fundamenty dla kolum młotów parowych.

Forma czyli model podkowadła. Fig. 3, 4 i 5 przedstawiają sześć widoków modelu. Mury zewnętrzne wystawione są obecnie aż po linią AB (fig. 5 i 6); po zupełnem ukończeniu służyć będą jako fundamenty dla młotów parowych. Cała forma jest nazewnątrz złożoną z grubych blatów z lanego żelaza, połączonych z sobą śrubami. Część wewnętrzna formy jest murowaną i przedstawia właściwy model podkowadła. Mury mające bezpośrednią styczność z podkowadłem zdudowane są z cegieł ogniotrwałych, umyślnie w tym celu zrobionych; reszta zaś murów składa się z cegieł zwyczajnych. Oprócz tego w formie wmurowane są także rury, jeden koniec których zanurzony jest w warstwie potłuczonego koksu, a drugi komunikuje z zewnętrznem powietrzem. Warstwa koksu oraz rury mają na celu odprowadzenie na zewnątrz pary i gazów wywiązujących się z odlanej masy tak podczas samego lania, jakoteż po zupełnem odlaniu podkowadła. W murze zapuszczone są jeszcze pręty żelazne które ześrubowane w sposób na rysunku dokładnie przedstawiony wraz z trzema szeregami szyn, opasującemi na zewnątrz całą formę, zapewniają jej doskonałą jednolitość i trwałość. Oprócz tego forma została na zewnątrz podparta silnie drzewem i obsypana ziemią.

W jednym z boków poprzecznych (fig. 3 i 5) widzieć można 3 rynny, któremi lane było rozpalone żelazo, jakoteż 3 kanały zostawione w murze i zaopatrzone każdy 3-ma otworami na wewnątrz formy wychodzącymi. Tymi to kanałami odlane były pierwsze warstwy podkowadła. W tymże boku znajdują się nadto cegły wystające w liczbie 5, które pozostawią odpowiednie wklęsłości w jednym z boków podkowadła. Wklęsłości wraz z dwoma czopami podkowadła zrobione są w celu ułatwienia czynności przewracania i ustawiania podkowadła. W boku przeciwległym pozostawiony jest otwór, przez który odprowadzano na zewnątrz żużle.

Figura 4 przedstawia w jednej połowie żelazną budowę modelu a w drugiej model kompletnie ukończony. Forma przykrytą została blachami żelaznemi spoczywającemi na szynach podpartych sześcioma kolumnami żelaznemi, około 4^{m} wysokiemi. Na

blachach znajdowała się warstwa (100mm gruba) produktu krzemianu, złego przewodnika ciepła, otrzymanego z żużlów W. pieców, przez polanie takowych wodą i podobnego do sierści lub wełny z przyczyny swego włóknistego stanu. Przykrycie to ma na celu zabezpieczenie dachu drewnianego od bezpośredniej styczności z gorącymi promieniami wychodzącymi z wrzącego podkowadła.

Odlanie podkowadła. Wypełnienie modelu robotami mularskiemi, zajęło przeszło dwa miesiące, wysuszenie zaś modelu przeszło dwa tygodnie czasu. Drugi model ukończonym będzie dwa razy prędzej. Dla wysuszenia temperatury utrzymywano nieustanny ogień z węgli kamiennych wewnątrz formy.

Gdy wszystkie przygotowania były porobione, naznaczony został na odlanie podkowadla dzień 11 lutego r. b.

W tym to celu w nocy z dnia 10 na11 lutego, o godzinie 12-ej, rozpalony został ogień w obydwóch piecach kupolowych. O 3-ej i 40 minut rano, surowiec wrzucony został do pieców i wiatrownie w bieg puszczono. O 5-ej minut 40, miał miejsce pierwszy spust (Abstich) jednocześnie z obydwóch kupolowych pieców, a który wydał około 15000 kilogr. roztopionego żelaza. Starano się przytem, aby pierwszy spust był największy dla łatwiejszego utrzymania temperatury, w pierwszej ulanej warstwie. Następny spust miał miejsce o godzinie 7-ej minut 5 rano. Do godziny 1-ej minut 5 z południa, zrobiono jeszcze 6 spustów podwójnych, to jest jednocześnie z obydwóch pieców i otrzymano razem w modelu około 120000 kilogramów roztopionego żelaza. Następnie o godzinie 2-ej po południu, jeden z pieców został zagaszony, a tylko drugi dostarczał płynny surowiec; od 3-ej do 7-ej wieczór zrobiono jeszcze 6 spustów, z których każdy dał około 5000 kilogram. żelaza.

Odlanie podkowadła ukończone zatem zostało o godzinie 7-ej wieczór, ściągnięcie zaś żużli zajęło godzinę czasu; ostatecznie więc można powiedzieć, że podkowadło zupełnie ukończonem zostało o godzinie 8-ej wieczór. Czynność cała powiodła się doskonale, przyrządy działały należycie,—robotnicy, których liczba dochodziła do stu, spełnili jak najlepiej swoje obowiązki. Słowem wszystko odbyło się doskonale i bez żadnego wypadku [1]). Do

---

[1]) Winniśmy jednakże nadmienić, że 2 lutego o godzinie 10-ej rano, robotnik czuwający nad wysuszeniem modelu, chcąc wyciągnąć kawał blachy,

dnia dzisiejszego, podkowadło jest jeszcze gorące; rury gazowe nieustannie wydzielają parę i gazy, pochodzące z ulanej bryły.

Wymiary podkowadła są następujące:

Część równoległościenna ma długości 4,m 500, szerokości 2,m 500, wysokości 0,m 600; część pramidalna ma w podstawie dolnej powyższe wymiary, a w podstawie górnej 1,m 500 długości i 1,m 500 szerokości; wysokość piramidy ściętej wynosi 2,m 240. Cała wysokość podkowadla jest zatem 2,m 840. Czopy mają 0,m 500 średnicy i 0,m 300 długości.

Koszt odlania i ustawienia podkowadeł, jeszcze nie jest dokładnie znanym, można jednak przypuszczać, że robota kosztować będzie przynajmniej kilkanaście tysięcy talarów.

Królewska Huta d. 4 marca 1875. *Fel. Rycerski inż.*

Trwałe farby służące do pociągania cynku. Wiadomo że farby olejne nie trzymają się na blasze cynkowej i że skutkiem tego nie chronią jej od utlenienia. Tymczasem wynalezienie trwałej na działanie powietrza i wiatru farby dla blachy cynkowej jest często już choćby ze względów estetycznych bardzo pożądanem, w takim razie np. gdy dach jak to ma miejsce przy budowlach okazałych, wymaga pokrycia cynkowego, lecz harmonijna całość budowli nie zgadza się z jasnoszarym połyskiem metalu. Otóż Puscher z Norymbergi zajął się gorliwie tą kwestyą i wynalazł nader prosty sposób, za pomocą którego można pociągać blachę cynkową trwałemi i różnemi farbami. Sposób ten polega na zastosowaniu zasadowego octanu ołowiu. Tak np. piękną farbę brunatną można otrzymać dodając do roztworu wymienionej soli, tlenku żelazowego (caput mortuum). Farbą taką pociągnięto owych 5 kopuł zdobiących synagogę norymbergską, zbudowaną przez budowniczego Wolff'a; po upływie roku nie uległa ona jeszcze żadnej zmianie. Przez dodanie innych farbników, można otrzymać farby jaśniejsze, ciemniejsze, szare lub z żółtem odcieniem, których to ostatnich można użyć do pociągania odlewów cynkowych — w celu nadania im pozoru roboty snycerskiej. Dla utrzymania czarnego a trwałego pisma na blasze cynkowej używa się podług przepisu Puscher'a roztworu równych części chloranu potasu i siarkanu

---

który wpadł do modelu,—zeszedł wewnątrz takowego po drabinie drewnianej która się wraz z nim przewróciła. Pozostając kilka minut na rozpalonych węglach w pośród gazów, nieszczęśliwy ten strasznie poparzył się; ubranie na nim spaliło się. W kilka godzin po wyciągnięciu go z modelu, żyć przestał.

miedzi w 36 razy większej ilości gorącej wody. Wykonane tym roztworem pismo, występuje już po krótkim czasie wyraźnie i okazuje wielką trwałość. Do pisania można używać piór stalowych. Sposób ten może być zastosowany z korzyścią przez ogrodników i leśników. (Podług sprawozdań bawarskiego Muzeum przemysłow.)

O niektórych szczególnych własnościach kwasu salicylowego. (Wyciąg z wykładu prof. Kolbe'go z Lipska, na posiedzeniu kr. sas. Tow. Umiej. 8 maja 1874 roku).

Kwas salicylowy $C_7 H_6 O_3$ należy do związków dokładnie zbadanych i dobrze poznanych tak pod względem własności fizycznych jak chemicznych, za to mało albo prawie wcale nieznanem jest jego zachowanie się pod względem fizyologicznym. Jedynym faktem znanym dotychczas w tym względzie jest zrobione już przed wielu laty przez Bertagnini'ego spostrzeżenie zasadzające się na tem, że kwas salicylowy zażyty w większej ilości (6 grm. w ciągu 2 dni) sprawia mocny szum w uszach, i że przechodząc przez organizm zamienia się częściowo na kwas salicylurowy (skutkiem połączenia się z glycyną), podczas gdy reszta przechodzi do moczu niezmieniona. Podług doświadczeń, wykonanych w tutejszym szpitalu, kwas salicylowy pojawia się w moczu po zażyciu w ilości 0,3 grm. już po upływie 2 godzin i daje się w nim wykazać wyraźnie jeszcze po 20 godzinach.

Możność łatwego otrzymywania kw. salicylowego drogą syntezy wprost z kwasu karbolowego $C_6 H_6 O$ i z kw. węglanego, jak również znana jego własność rozpadania się przy ogrzaniu powyżej punktu wrzenia na kw. karbolowy i na kw. węglany, naprowadziły mnie na domysł, że kw. salicylowy podobnie jak kw. karbolowy powinien wstrzymywać, albo zupełnie usuwać proces fermentacyi i gnicia, i że w ogólności powinien działać jako środek przeciw zgniliznie (antyseptyczny).

Wykonane w tymże kierunku doświadczenia, częścią przezemnie, częścią przez prof. Thiersch'a, doprowadziły do rezultatów, które powyższe przypuszczenie moje potwierdziły w zupełności. Tymczasem poprzestanę tu na pobieżnem opisaniu owych doświadczeń:

Chcąc się przekonać, czy kw. salicylowy jest w stanie usunąć lub wstrzymać działanie różnych fermentów, rozpuściłem najprzód pewną ilość amygdaliny w wodzie; do roztworu tego doda-

dałem małą ilość kw. salicylowego i po należytem zmięszaniu wlałem do niego emulsyą słodkich migdałów. Mięszanina ta nie wydała po upływie kwadransa żadnego zapachu gorzkich migdałów, podczas gdy druga mięszanina, przyrządzona równocześnie z pierwszą, ale tylko z emulsyi migdałowej i amygdaliny, wydawała tenże zapach już znacznie wcześniej. W razie dodania *bardzo* małej ilości kw. salilicylowego, występuje zapach gorzkich migdałów dopiero po kilku godzinach, w razie zaś użycia nieco większej ilości, zawsze jednak w granicach minimalnych, nie wywiązał się żaden zapach nawet po upływie 24 godzin. Mąka gorczyczna, zarobiona z letnią wodą i bardzo małą ilością kw. salicylowego, nie wydaje żadnego zapachu, podczas gdy zarobiona tylko z wodą, bez dodatku kw. salicylowego, wydaje już po kilku chwilach silny zapach olejku gorczycznego.

Na roztwór cukru gronowego, zawierający małą ilość kw. salicylowego (najwięcej $^1/_{1000}$ roztworu), drożdże nie wywierają żadnego działania; roztwór zaś znajdujący się już w stanie fermentacyi, przestaje fermentować za dodaniem małej ilości kw. salicylowego. Dr. Meyer, z którym wspólnie powyższe doświadczenia prowadziłem, zauważył w tym względzie następujące zjawiska. Cztery naczynia szklanne, z których każde zawierało więcej niż 1 litr roztworu cukrowego, pozostawiliśmy przez kilka dni i nocy z kolei w stałej temperaturze fermentacyjnej. Do roztworów w naczyniach *a* i *b* dodaliśmy tylko drożdży; do roztworu zaś w naczyniu *c* dodaliśmy przed wprowadzeniem drożdży 0,18 grm., a do roztworu w *d* 1 grm. kw. salicylowego. Roztwór w naczyniach *a* i *b* zaczął silnie fermentować zaraz pierwszego dnia, również i roztwór w *c*, lecz znacznie słabiej. W naczyniu *d* nie można było dostrzedz żadnego śladu wywiązywania się gazu, a nadto płyn zupełnie się zwolna wyklarował. Dodana do roztworu cukrowego ilość kw. salicylowego (0,18) była więc za małą, aby mogła powstrzymać fermentacyą. Dodaliśmy więc trzeciego dnia jeszcze 0,2 grm. kw. salicylowego, przez co fermentacya ustała zupełnie. Piątego dnia fermentacya w naczyniach *a* i *b* (do których początkowo nie wprowadzouo wcale kw. salicylowego), okazała się słabą, ale trwała jeszcze ciągle. Do roztworu *b* dodaliśmy 0,4 grm. kw. salicylowego. Skutek był taki, iż roztwór w *b* pozostał szóstego dnia jeszcze mętnym, nie pokrył się jednak warstwą pleśni, podczas gdy takowa wytworzyła się w obfitości na powierzchni płynu *a*. Prowadząc dalej powyższe doświadczenia

w tymże kierunku, zamierzyliśmy zbadać przedewszystkiem jaki wpływ wywiera kw. salicylowy na przebieg procesu fermentacyi mlecznej i masłowej i czy kw. salicylowy, jak można się tego spodziewać, usuwa także działanie diastazy na roztwór krochmalowy.

W tym celu wleliśmy do kilku naczyń szklannych po 1000 grm. jasnego lipskiego piwa najlepszego gatunku, — i po luźnem przykryciu papierem, pozostawiliśmy je przez 14 dni w temperaturze pomiędzy 20°—24°. Do wymienionej porcyi w pierwszem naczyniu dodaliśmy 0,2 grm., w drugiem 0,4 grm., w trzeciem 0,8 grm., a w czwartem 1,2 grm. sproszkowanego kw. salicylowego. Do innego naczynia wleliśmy tylko samego piwa stawiając je obok pierwszych. Ostatnia ta porcya zaczęła się psuć i pokrywać pleśnią już pod koniec drugiego dnia. Pierwsza porcya z 0,2 grm. kw. salicylowego) zaczęła wytwarzać pleśń trzeciego dnia, druga (z 0,4 grm. kw. salicylowego) piątego dnia, trzecia (z 0,8 grm.) dziesiątego dnia, czwarta zaś, zawierająca 1,2 grm. kw. salicylowego, nie wytworzyła pleśni nawet po upływie 12 dni. Rozumie się samo przez się, że piwo znajdujące się w otwartem naczyniu uległo skwaśnieniu. Jedna tysiączna kw. salicylowego, dodana do piwa, wystarcza zatem, aby uchronić piwo od tworzenia się pleśni, a tem samem od zepsucia.

Inne znów doświadczenie przekonało nas, że świeże i czyste mleko krowie, zmięszane z 0,04% kw. salicylowego i pozostawione w otwartem naczyniu w temperaturze 18° tężeje, czyli ścina się o 36 godzin później, niż równa ilość mleka, postawiona obok pierwszej, lecz nie zmięszana z kw. salicylowym. Dodanie nieco większej ilości kw. salicylowego opóźnia kwaśnienie i ścinanie się mleka jeszcze bardziej; przytem mleko zachowuje swój smak, — gdyż mały dodatek kw. salicylowego nie wywiera na smak żadnego wpływu.

Z moczem zrobiliśmy następujące doświadczenie. Do dwóch osobnych naczyń wleliśmy po równej porcyi świeżo wypuszczonego moczu, dodając do jednej z nich trochę kw. salicylowego. Porcya z kw. salicylowym pozostała klarowną jeszcze trzeciego dnia i nie wydawała zapachu amoniakalnego, podczas gdy druga przeszła już dawno w stan gnicia, wywiązując przytem silny zapach.

Świeże mięso, przerobione kw. salicylowym, przechowuje się na powietrzu przez kilka tygodni nie ulegając zepsuciu. Chcąc się przekonać, czy mięso po takiem traktowaniu jest zdatnem do

gotowania i jedzenia, przyrządziłem niedawno znaczniejszą ilość świeżego mięsa wołowego i baraniego z kwasem salicylowym i umieściłem takowe w dużym zamkniętym garnku, aby po upływie miesiąca robić z nim próby. Kw. salicylowy da się usunąć z takiego mięsa w większej części przez wypłókanie. Pozostająca zaś w mięsie mała ilość kw. salicylowego, którego smak wcale jest przyjemny (słabo słodkawy), nie będzie mojem zdaniem wpływać na smak przy jedzeniu. Jeśli doświadczenia te wypadną pomyślnie, natenczas kw. salicylowy może stać się środkiem, który da nam możność sprowadzania z Ameryki małym kosztem i w dobrze zachowanym i smacznym stanie owych ogromnych ilości mięsa, jakie obecnie przerabiają się w Fray-Bentos na mięsny ekstrakt Liebiga. Przy tej sposobności wspomnę jeszcze o następującem doświadczeniu. Do wodnego roztworu kw. salicylowego, w którym część ostatniego znajdowała się nierozpuszczoną w zawieszeniu, wprowadziłem świeżo zniesione w miesiącu Marcu i Maju jaja i pozostawiłem je tamże prawie przez godzinę; poczem wysuszywszy jaja na wolnem powietrzu, umieściłem je w pudełku napełnionem sieczką. Tegoż samego dnia włożyłem do drugiego pudełka również świeże jaja—ale bez poprzedniego nasycenia ich kwasem salicylowym. Po upływie 6, 9 lub 12 miesięcy okaże się, czy jaja traktowane kw. salicylowym będą jeszcze zdatne do użycia i czy zachowają swą świeżość w zupełności. Rezultaty tych doświadczeń będą ogłoszone w swoim czasie.

Odnośnie do antyseptycznego działania kw. salicylowego, a mianowicie do zastosowania tegoż do celów chirurgicznych, zaczął prof. Thiersch robić odpowiednie doświadczenia w chirurgicznym wydziale lipskiego szpitala. Doprowadziły one również do ciekawych rezultatów. Kw. salicylowy, sam w stanie sproszkowanym, lub w zmięszaniu z krochmalem, posypany na nieoczyszczone jeszcze rany pochodzące ze zgniecenia, usuwa na dłuższy czas zgniły zapach, nie wywołując przytem żadnych objawów znaczniejszego zapalenia.

Użyty w roztworze w stosunku 1 cz. kw. salicylowego, 3 cz. fosforanu sodu i 50 cz. wody, przyśpiesza zabliźnianie się powierzchni granulujących.

Co do działania jego na świeże rany, znamy już następujące zjawiska. Podczas operacyi utrzymywano ranę w ciągłym deszczyku wodnego roztworu kw. salicylowego (1 : 300). Bandaż rany składał się z waty nasyconej skrystalizowanym kw. salicy-

lowym. Po zawiązaniu, skrapiano bezustannie bandaż rzeczonym wodnym roztworem kw. salicylowego—wypuszczając mniej więcej 8 kropli tegoż na minutę. Przy takiem traktowaniu chory nie uczuł po odbytej amputacyi nogi, ani bólu, ani febry. Pierwsze odnowienie bandażu nastąpiło 6-go dnia. Rana zeszła się prawie zupełnie, a nadto zatrzymane pod bandażem przez 5 dni wydzieliny z rany, okazały się zupełnie bezwonnemi. Z również pomyślnym skutkiem wykonane zostały dwie amputacye ramienia.

W ogólności zrobione dotychczas doświadczenia, przekonywają nas, że kw. salicylowy działa również skutecznie jak kw. karbolowy, nie wywołując przytem nieprzyjemnych następstw tego ostatniego.

Biorąc na uwagę szczególną własność kw. salicylowego zapobiegania tworzeniu się pleśni i niszczenia fermentów, można się spodziewać, że kwas salicylowy zostanie z czasem przyjęty ró wnież przez terapią jako skuteczny środek leczniczy przeciw niektórym chorobom. Wartoby jeszcze przekonać się, jaki wpływ wywierają na przebieg cholery, większe lub mniejsze ilości tegoż kwasu zadane wewnętrznie cholerycznemu w chwili wystąpienia w nim pierwszych objawów tej choroby [1].

M.

Stopienie wielkiej bryły aliażu irydoplatynowego na sztaby, mające być użyte do wyrobu nowych metrów dla archiwów francuzkich. (Sprawozdanie generała Morin'a podług Comptes rendus, V. LXXVIII p. 1502 za Czerw. 1874).

Międzynarodowa komisya metryczna powierzyła sekcyi francuzkiej [2], na posiedzeniu odbytem 1872 r. w Paryżu—wykonanie operacyj odnoszących się do wyrobu nowych metrów normalnych, które przy wszystkich późniejszych porównaniach mają zastąpić dawne metry archiwów francuzkich.

---

[1]) Kwasu salicylowego, otrzymywanego podług nowej metody prof. Kolbego, można dostać po taniej cenie (100 grm. za 3 marki) w fabryce Dr. F. Heiden'a w Dreznie.

[2]) Sekcya ta składa się z pp. Mathieu prezesa, generała Morin'a wiceprezesa, Le Verrier'a, Fizeau, Faye, Peligot'a, Sainte-Claire-Deville'a, E. Becquerel'a, generała Jarras'a i sekretarza Tresca.

Jedną z najważniejszych operacyj, która niezależnie od głównej kwestyi systemu metrycznego zasługuje na szczególną uwagę, było otrzymanie wielkiej ilości aliażu, składającego się z 90% platyny i 10% irydu, z przyzwoleniem użycia 2 proc. irydu mniej lub więcej. Operacya ta wydawała się nam pod względem metalurgicznym dosyć interesującą, aby otrzymane rezultaty podać już teraz do wiadomości przemysłowców, dla których mogą one stać się pod niejednym względem przydatnemi. Chodziło tu o nic innego, jak tylko o jednorazowe stopienie dwóch najtrudniej topliwych metalów na jedną bryłę o wadze 250 kilogr. Nieustający zarząd komisyi metrycznej obstawał przy tym warunku, ponieważ słusznie przywiązywał wielką wagę do jednorodności aliażu, któren ma służyć za podstawę dla wszystkich nowych miar normalnych.

W rozwiązaniu tego trudnego zadania byli nam pomocnymi pp. Deville i Debray, wynalazcy sposobu topienia platyny w tyglu (lub piecu) wapiennym, oraz p. Matthey z Londynu, zręczny fabrykant przyrządów platynowych. Do wykonania operacyi mieliśmy ofiarowane do dyspozycyi konserwatoryum Sztuk i Rzemiosł, w którem znaleźliśmy jak najdogodniejsze dla nas ułatwienia: a mianowicie gazomierz na miejscu dający się połączyć z gazowemi rurami miasta, obszerne sale do rozstawienia wszystkich potrzebnych przyrządów i wreszcie chętny personel, odznaczający się wielką zręcznością w wykonywaniu trudnych robót.

Przed rozpoczęciem głównej operacyi trzeba było wystarać się wprzód o dostanie owych dwóch metalów w stanie odpowiedniej czystości. Potrzebną ilość (225 kilogr.) platyny dostarczył nam p. Matthey ze swej fabyki w Londynie pod korzystnymi warunkami. Deville wykazał jej czystość. Trudniej było dostać potrzebną ilość (25 kilogr.) irydu, tak z powodu rzadkości fabrycznych pozostałości, z których się ten metal otrzymuje, jak z powodu trudnego oddzielenia go od innych metalów, z którymi jest w pozostałościach tych zmięszany. Atoli dzięki szczodrości petersburgskiej dyrekcyi górnictwa, oraz rossyjskiego rządu zostaliśmy również zaopatrzeni w dostateczny zasób irydu. Do otrzymania czystego irydu podał kolega nasz Deville sposób równie dowcipny jak niezawodny, a który później opisać zamierza.

Postępując w myśl sposobu, użytego na małą skalę przez Debray'a i Deville'a do topienia platyny w piecu wapiennym,

zdołaliśmy za pomocą dwupłomykowych dmuchawek przez zmięszanie czystego tlenu z gazem oświetlającym otrzymać ową niezmiernie wysoką temperaturę (2000°), jaka do stopienia platyny i jej aliażu jest potrzebną.

Doświadczenia wymienionych chemików podały nam zarazem sposób, jakiego trzeba użyć, aby stopić rzeczony aliaż w formach, które były po prostu wyżłobione w gruboziarnistym wapieniu.

P. Tresca, który podjął się urządzenia przygotowań do tego wielkiego dzieła a nadto kierunku osobistego operacyi w roli majstra, wykonał wprzód na próbę podług sposobu Deville'a kilka stopień 5 do 10 kilogramów czystej platyny, oraz jedno stopienie bryły 50 kilogramowej, poczem zabrawszy się do wytworzenia samego aliażu, otrzymał cały szereg (blizko 20) małych bryłek, ważących po 10 do 15 kilogr. Postępował on przytem w ten sposób, że najprzód działał jedną tylko dmuchawką i wprowadzał potem do otrzymanej kąpieli metalowej część platyny, w postaci cienkich blaszek, wygiętych na kształt czółenek, w których umieszczał przepisaną ilość irydu, pokruszonego na drobne ziarnka.

Otrzymawszy tym sposobem pomyślne rezultaty postanowiono przystąpić do powtórnego stopienia otrzymanego aliażu na bryłki 85—90 kilogramowe. W tym celu kazano poprzednio przekuć je na sztaby 25 do 30mm grub., poddawszy wprzód wszystkie oskrobaniu dla zapobieżenia wytwarzaniu się szpar pod uderzeniem młota.

Przy stopieniu pierwszej z tych brył pomagał nam osobiście doświadczony w tym względzie p. Matthey z Londynu, znany fabrykant wyrobów platynowych. Przy użyciu trzech dmuchawek udało się nam stopić w przeciągu 1 godziny i 30 minut pierwszą bryłę, wagi 83 kilgr. Stopienie okazało się zupełnem. W kilka dni później stopiono znowu, również z pomyślnym skutkiem, dwie inne bryły tej samej wielkości. Trzy te bryły, stanowiące razem blizko 250 kilogr. aliażu, zostały podobnie jak poprzednie oskrobane i następnie złamane za pomocą prasy hydraulicznej w celu przekonania się o stanie ich ziarnistego utkania które okazało się we wszystkich miejscach jednakowem.

Rozbiór tych brył, wykonany przez Deville'a, okazał dla wszystkich trzech jednakowe rezultaty, a mianowicie aliaż ten zawierał w 100 częściach:

Żelaza	Miedzi	Rodu	Irydu	Platyny
0,006	0,130	0,060	10,370	89,440

Rezultaty te dowodzą, że już po drugiem stopieniu otrzymano aliaż w stanie zupełnej jednorodności.

Po oskrobaniu przekuto znów bryły na sztaby od 30 do 35mm grub., których tylko pewną część, t. j. 137 kilogr. przewalcowano na cienkie blachy 5mm grube. Reszta zaś, oskrobana i oczyszczona z pozostałych od kucia śladów tlenku żelazowego za pomocą boraksu i przez wymycie kwasem, została pociętą na 52 kawałki, ważące razem 110 kilogr. i przeznaczone do tygla na ładunek i kąpiel, mającą służyć do stopienia całego aliażu. Ponieważ zaś rozbiór Deville'a wykazał obecność irydu w nadmiarze, więc dla uzupełnienia wymaganej wagi do ładunku dodano jeszcze 5 kilogr. samej platyny—wolnej od irydu.

Ładowanie tygla przyrządzonego z gruboziarnistego wapienia, rozpoczęło się o godzinie 2-ej. Do zupełnego wypełnienia tegoż zużyto 110 kilogr. aliażu platynowego, pochodzących z owych trzech wielkich brył i z oskrobanych wiórów, co wszystko razem jak najdokładniej w tyglu rozdzielono, a to w celu zapewnienia sobie jak najzupełniejszej jednorodności aliażu.

Do ogrzewania tygla użyto siedmiu dmuchawek, z których każda umieszczoną była w osobnej oprawie. Ciśnienie gazu tlenowego uregulowano na wysokości 180mm kolumny rtęciowej. Zapalenie owych siedmiu dmuchawek miało miejsce o godz. 2-ej min. 25; kąpiel z pierwszego ładunku otrzymano o godz. 3-ej min. 8, a zatem w przeciągu 43 minut, poczem zabrano się zaraz do wprowadzania wywalcowanych blach, co trwało do godziny 3-ej min. 43.

Do zupełnego stopienia 250 kilogr. aliażu platynoirydowego potrzeba było 65 minut czasu. Ilość spotrzebowanego tlenu pod ciśnieniem 1 atmosfery, wynosiła tylko 31 metr. sześ., gazu zaś oświetlającego 24 metr. sześ. Obliczając według czystej wagi otrzymanej bryły potrzeba było do stopienia 100 kilogr. aliażu 12,27 metr. sześ. tlenu i 9,53 metr. sześ. gazu oświetlającego.

W chwili stopienia aliażu odchylono przykrywę tygla, aby świadkom operacyi dać możność oglądania kąpieli, która okazała się zupełnie równą, pomimo iż później uwydatniły się pewne nieregularności. Po przykryciu tygla pozostawiono w nim metal na kilka chwil do ostygnięcia; poczem wyjęto zaraz z niego bryłę

i obmyto ją najprzód wodą, a potem kwasem solnym w celu uwolnienia jej od przylegającego wapna.

Po ukończeniu tych operacyj spostrzeżono całą spodnią powierzchnię tej wielkiej bryły, podobnie jak i poprzednich, pokrytą promieniami metalicznymi, pochodzącymi ze szczelin kamienia wapiennego, do których wcisnął się stopiony metal na głębokość kilku milim., i zaraz tamże stężał z powodu słabej zdolności przeprowadzania ciepła właściwej temu kamieniowi,—który jest tak słabym przewodnikiem ciepła, że podczas topienia aliażu można było bezpiecznie położyć rękę na wierzchniej stronie przykrywy tyglowej.

Górna powierzchnia bryły, w ogólności równa, wyglądała chropowato z powodu bardzo drobnych wielokątnych wypukłości, z których każda była zgłębioną pośrodku blizko na $^1/_4$ mm.

Chcąc przy dalszych operacyach wykuwania, a mianowicie rozciągania za pomocą młota zapobiedz tworzeniu się w miejscach spojenia szpar, które mogłyby powstać skutkiem owych chropowatości, uznano za konieczne usunąć je za pomocą dłuta, co było zresztą niemniej potrzebnem, aby poznać istotną twardość tejże bryły, oraz przekonać się, czy odpowiada ona wszystkim wymaganiom następnych operacyj.

Bryła ta została następnie w tym stanie, w jakim się znajdowała po ukończeniu owych przygotowawczych robót, starannie zbadaną przez członków sekcyi francuzkiej, oraz ich kolegów zagranicznych, którzy wszyscy jednozgodnie oświadczyli, że zdaniem ich, bryła ta odpowiada w zupełności swojemu przeznaczeniu, t. j. może być użytą do wyrobienia metru normalnego.

Przy rzeczonem obrabianiu dłutem, metal miał wszędzie jednakową twardość; w żadnym punkcie nie dostrzeżono części twardszych, któreby kazały się domyślać obecności irydu w nadmiarze.

Wykonane przez Deville'a rozbiory prób, wziętych z różnych miejsc metalu, okazały następującą ilość irydu:

w pierwszej próbie	10,28%
w drugiej próbie	10,30%
przeciętnie	10,29%

Z tych wszystkich powyżej przytoczonych spostrzeżeń można więc wnioskować, że otrzymana bryła odpowiada warunkom,

ustanowionym przez międzynarodową komisyą, i że można ją z korzyścią podać przekuciu, w celu przygotowania do następnych operacyj rozciągania. W obecnym swym stanie bryła ta posiada następujące wymiary: długość 1,140, szerokość 0,178 i grubość 0,080 metr. Z powodu nastąpić mającej operacyi, bryła ta musi rozciągnąć się do długości 67 razy większej od tej, jaką obecnie posiada. Przez to znikną zupełnie na jej powierzchni owe drobne, zaledwo dostrzegalne nierówności, jakie się zawsze zdarzają na bryłach metalów szlachetnych.

Po przeczytaniu tego sprawozdania w akademii francuzkiej Sainte-Claire—Deville okazał 8,2 kilogr. metalu osmu (osmium), które wydobył razem z oddanemi komisyi metrycznej 37 kilgr. czystego irydu z fabrycznych pozostałości po platynie. Zauważył on przytem, że kwas osmowy jest silną trucizną. Podczas topienia platyny wywiązują się bezustannie pary osmu, które są szkodliwe dla zdrowia i skutkiem tego utrudniają prowadzenie tej czynności. Szkodliwe skutki kwasu osmowego objawiają się rozmaicie: w jednych działa on szkodliwie na oczy — u innych sprawia wyrzuty naskórne, przeciwko którym skutecznym środkiem leczniczym są kąpiele siarczane; najczęściej zaś wywołuje nader męczące cierpienia astmatyczne.

M.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

NOWE KSIĄŻKI.

Mechanika popularna czyli podręcznik dla maszynistów i techników w ogólności, tudzież dla gospodarzy wiejskich i do wykładów w szkołach rzemieślniczych, opracował *Jan Pietraszek* inżynier-mechanik. Zeszyt I tego wydawnictwa opuścił już prasę. Odkładając ocenę do chwili ukończenia całego dziełka, zaznaczamy tylko, że zeszyt I zawiera zasadnicze wiadomości z arytmetyki, algebry, geometryi, solidometryi, trygonometryi płaskiej oraz miary i wagi.

Niemieckie za Kwiecień 1875 r.

Belohoubek, A., einige Worte üb. den Bau u. die Einrichtung v. Brauereien. 4. Prag (Rziwnatz). t. 3.

Grothe, H., Bilder u. Studien zur Geschischte vom Spinnen, Weben, Nähen, Vorkommen, Erzeugg., Benutzg., Handel, Verarbeitg., Verbrauch der Gespinnstfasern (Seide, Banmwolle, Flachs, Wolle) in allen Jahrhunderten historisch dargestellt. 2. Aufl. Berlin, Springer's Verl. t. 4.

Reiner, J., u. F. *Pfeiffer*, internationales Adressbuch der gesammten Metall-Industrie. Wien (Perles). t. 18.

Trautmann, L., Anleitung zum Selbst-Studium der doppelten Bierbrauerei-Buchhaltung, e. Geschäft vollkommen abschliessend. Prag, Gruss. t. 6.

Annuario marittimo per l'anno 1875 compilato per cura dell' i. r. governo marittimo in Triste e del r. governo martimo in Fiume. XXV. annata. Triest, lit.-artist. Anstalt. t. 6.

Bethke, H., Details f. decorativen Holzbau. Eine Sammlg. v. Zierbrettern, Eck- u. Giebelblumen, Rosetten etc., überhaupt Details f. alle bei decorativem Holzbau vorkomm. Gegenstände. 12. Lfgn. Fol. Stuttgart, Wittwer. à t. 3

Fari e fanali del mare mediterraneo compreso il mare adriatico, il mar nero ed il mare d'Azof. Triest, lit.-art. Anstalt. t. 2.

Kaemmerling, H., der Civilbau. Eine Sammlg. v. Entwürfen zu Privat-Wohngebäuden f. Stadt u. Land. In Grundrissen, Façaden, Profilen u. Details. 3. Aufl. 1. Bd. 1. Lfg. Fol. Berlin, Nicolai's Verl. t. 6. sgr. 50.

König, F., kilometrische Entfernungen der Eisenbahn-Stationen im Bereiche d. Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen v. u. nach den Uebergangspunkten, nebst Angabe der Bahnverwaltungs-Adressen, Bahnlinien, Bahnanschlüsse u. alphabet. Stations-Verzeichnisse. 4. Aufl. Strassburg (Schultz & Co.). t. 8.

Lohren, A., d. Kämm-Maschinen f. Wolle, Baumwolle, Flachs u. Seide geordnet nach ihren Systemen. 1. Thl. Stuttgart, Cotta. t. 15.

Müller, E., Telegraphen-Technik. Zabern, Fuchs. t. 4. sgr. 75.

Rosenkranz, P. H., der Indicator u. seine Anwendung m. specieller Beziehung auf den Indicator nach Richards. 2. Aufl. Berlin, Gärtner. geb. t. 3.

Schäfer, G., General-Tarif f. Kohlenfrachten. Zusammenstellung v. Frachtsätzen f. den Transport v. Steinkohlen u. Kokes aus dem Ruhr- u. Wurm-Revier in Wagenladgn. in den Local- u. Verbands Verkehren der Bergisch-Märkischen, Köln-Mindener u. Rhein. Bahn, nebst Anh., enth.: a. die Zechen-Anschlüsse u. Zechen-Frachten, b. ein Stations Verzeichniss. Jahrg. 1875. 6 Nrn. Elberfeld, Baedeker. t. 25.: eizelne Nrn. à. t. 8.

Schmeer, E., die wichtigste Erfindung der Gegenwart. Vollständige Anleitg. zum Bau e. ganz neu erfund., höchst vortheilhaften, höchst einfachen, bill- Rad-Dampfmaschine u Vergleichg. anderer bisher bekannten Dampfmaschinen nebst besond. Bemerkgn. u. Erläutergn. Beschreibung e. selbstthätig wirk. Maschine zum Treiben d. Wassers auf bestimmte Höhen nach der Konstruction d. tücht. Civil-Ingen. u. Technikers Eman. Wrzolik. Ratibor, Schmeer & Söhne. t. 1 sgr. 15.

Taschenbuch, d. Ingenieurs. Hrsg. v. dem Verein Hütte. 10. Aufl. Berlin Ernst. & Korn. t. 6.

Wegebau, der, im Lichte unserer Zeit. Ein Versuch zur Anbahng. desselben nach vernünft. Grundsätzen v. H. G. Freiburg i Schl. (Hankel) t. 8. sgr. 80.

Demmler, L., populäres Cubirungbuch m. Preisberechnungstafeln f. runde u. geschnittene Hölzer 2. Aufl. Berlin, Grieben. cart. n. 3.

Francuzkie za Marzec 1875 r.

Bouteville, L. de, et A. *Hauchecorne*. Le Cidre. Traité rédigé d'après les documents recueillis de 1864 à 1872 par le congrès pour l'étude des fruits à cidre. Gr. in-8, avec fig. (Rouen). A. Goin. 12 fr.

Brunfaut, J. La Vigne et le Philloxera. In-12. Lefèvre. 1 fr.

Grand, A. Étude sur le bassin houiller des Asturies. Constitution géologique, mode d'exploitation, etc. In-8, avec cartes. J. Baudry. 4 fr.

Jacquet. Barème du poids des métaux. In-8. Dunod. 4 fr. 50 c.

Verdellet, Jules. L'Art pratique du tapissier. 1re série. In-8, avec pl. l'Auteur, 8, rue Saint-Claude. 12 fr.

Kronika bieżąca.

— **Produkcya węgla kamiennego w Królestwie Polskiem w roku 1874.** W drugim zeszycie „Przeglądu Technicznego" podaliśmy czytelnikom naszym wykazy statystyczne krajowych kopalń węglowych za rok 1873, — obecnie podajemy takież cyfry za rok ubiegły.

W r. 1874 węgiel kamienny w Królestwie Polskiem wydobywany był również prawie wyłącznie w południowo-zachodnim zakątku kraju, w okolicach Dąbrowy, w powiecie Bendzińskim gubernii Piotrkowskiej. Oprócz kopalń rządowych, i kopalń pięciu właścicieli prywatnych, o których była mowa w poprzedniem sprawozdaniu, przybyło jeszcze siedm kopalń, założonych przez osoby prywatne; każdej z tych kopalń poświęcimy poniżej słów kilka.

A. Produkcya kopalń rządowych, leżących wyłącznie pod Dąbrową, była i w 1874 r. stosunkowo nader małą. Kopalnie Tadeusz, Szuman i Hieronim również czynnemi nie były. Kopalnię Feliks odstąpił rząd na rzecz Towarzystwa Drogi Żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej. Kopalnia Cieszkowski, zalana w skutek pożaru w Marcu 1873 r., jeszcze nie jest osuszoną. Kopalnia Ksawery nie jest jeszcze, a przynajmniej nie była w ciągu roku 1874, w zwykłym swym normalnym biegu, albowiem po osuszeniu jej z wody, musiano bardzo wiele sił i czasu użyć na wznowienie robót przygotowawczych, oczyszczenie chodników, bremsbergów i t. p.; — nie można było przeto wydobyć tyle węgla, ileby kopalnia ta przy zwykłych warunkach dać mogła. Na kopalni Reden prowadzono roboty tylko we wschodniej części pokładu, na jego wychodni, albowiem obszerne roboty przygotowawcze, przedsięwzięte jeszcze przed paru laty dla przysposobienia pokładu Reden do odbudowy na wielką skalę, nie są jeszcze do należytego stanu doprowadzone. Pomimo jednak tych niekorzystnyoh warunków, kopalnie rządowe wydały w 1874 roku 3 925 386 pudów węgla, t. j. o 885 850 pudów więcej niż w r. 1873.

Następująca tablica obejmuje szczegółowy wykaz produkcyi kopalń rządowych w r. 1874.

Kopalnie	Węgiel gruby	Węgiel średni (kostk.)	Węgiel drobny	Razem
	Pudów			
Ksawery	1 892 886	22 218	955 896	2 871 000
Łabędzki	304 416	—	249 660	554 076
Nowa	60 420	210 006	70 038	340 464
Reden	91 104	38 040	30 702	159 846
Razem...	2 348 826	270 264	1 306 296	3 925 386

W kopalniach rządowych pracowało 891 ludzi i działało 8 maszyn parowych o sile ogólnej 443 koni, a mianowicie 4 maszyny wyciągowe [1] o sile 160 koni i 4 wodociągowe o sile 283 koni. Sprzedażna cena węgla, stosownie do jego gatunku, była $7^1/_2$, $6^1/_2$, $5^1/_2$, $1^2/_3$, 1 i $^2/_3$ kop. za pud.

B. W szeregu producentów prywatnych pierwsze miejsce zajmują i w tym roku kopalnie sukcesorów von Kramsty, które dostarczyły 6 779 897 pudów węgla, t. j. o 627 998 pudów więcej niż w roku 1873.

W dobrach v. Kramsty działały cztery kopalnie węgla, produkcyą których obejmuje następna tablica:

Kopalnie	Węgiel gruby	Węgiel średni (kostk.)	Węgiel drobny	Razem
	Pudów			
Grzegórz	1 167 272	501 000	1 074 094	2 742 366
Edward	304 772	297 728	1 048 300	1 650 800
Ignacy	608 338	172 212	1 218 487	1 999 037
Zygmunt	78 575	59 675	249 444	387 694
Razem...	2 158 957	1 030 615	3 590 325	6 779 897

Do wyprodukowania powyższej ilości węgla użyto 742 robotników (nie licząc w to 111 kobiet i 47 dzieci), oraz 15 maszyn parowych o sile 348 koni. Z liczby tych maszyn na wyciągowe przypada 7 o sile 87 koni, na wodociągowe zaś 7 o sile 259 koni. Ostatnia maszyna była pomocniczą; siła jej wynosiła 2 konie.

---

[1]) Zamiast poprzednio użytego wyrażenia „maszyny wydobywalne" redakcya proponuje oznaczać ten rodzaj maszyn nazwą: „wyciągowe".

Przeciętna cena produkcyjna 1 puda węgla z kopalń v. Kramsty była od 3,81 kop do 5,12 kop., sprzedażna zaś: grubego od 5,63 do 7,01 kop. średniego (kostkowego) od 4,78 do 5,60 kop. i drobnego od 1,73 do 2,20 kop.

Wszystkie kopalnie v. Kramsty leżą w gminie Górniczej, z wyjątkiem kopalni Zygmunt, położonej w gminie Gzichów.

C. Kopalnia „Hrabia Renard", nosząca nazwę swego właściciela i leżąca również w gminie górniczej powiatu Bendzińskiego, działała w roku 1874 nader forsownie, jak tego dowodzi ogromna jej produkcya, przewyższająca o 1 081 404 pud. wydajność tejże kopalni w roku 1873. Jedna kopalnia Hrabia Renard wydała blizko tyle, co cztery kopalnie v. Kramsty razem wzięte. Z powyższej ilości wydobytego węgla: 3 310 008 pudów przypada na gruby, 882 870 na średni (kostkowy) i 2 423 064 pudów na drobny węgiel. Powyższa kopalnia zatrudniała 490 mężczyzn i 42 kobiety.

Z liczby 9 maszyn parowych o sile zbiorowej 1 148 koni, które działały na tej kopalni, 3 o sile 206 koni przypada na wyciągowe, 5 o sile 930 koni na wodociągowe; ostatnia maszyna stanowiła pompę pomocniczą o sile 12 koni.

Ceny produkcyjne 1 puda węgla z tej kopalni wynosiły $6^1/_2$, 4 i $1^1/_3$ kop., ceny zaś sprzedażne $8^1/_2$, 5 i $1^1/_3$ kop. za pud węgla grubego, średniego (kostkowego) i drobnego.

D. Mniej korzystnie działała kopalnia Wiktor S. Kuźnickiego, pod wsią Milowice w gminie Gzichów położona, albowiem wydajność tej kopalni zmniejszyła się w r. 1874 o 691 980 pudów w stosunku do produkcyi w roku 1873. Kopalnia ta dostarczyła w 1874 r. 1 858 602 pudy węgla grubego, 25 026 pudów węgla średniego (kostkowego) i 1 750 800 pudów węgla drobnego, czyli razem 3 634 428 pudów, przyczem zatrudniała 160 mężczyzn, 5 kobiet i 118 dzieci, a także 3 maszyny parowe o sile ogólnej 105 koni, a mianowicie: jedną wodociągową o sile 50 koni, drugą wyciągową tejże siły i jedną pomocniczą o sile 5 koni.

Przeciętna cena produkcyjna 1 puda węgla na kopalni Wiktor wynosiła 3 kop., sprzedażna zaś 5, 4 i $1^2/_3$ kop. za pud węgla grubego, kostkowego i drobnego.

E. Również niekorzystny rezultat działań wypada na kopalnię Barbara, rz. r. st. Ciechanowskiego, która zmniejszyła swą produkcyą w 1874 roku o 19 248 pudów w stosunku do produkcyi 1873 roku. Kopalnia Barbara dostarczyła węgla grubego 112 128 pudów, kostkowego 19 392 pud. i drobnego 689 232 pud., czyli razem 820 752 pud., zatrudniając 180 robotników.

Przeciętna cena produkcyjna 1 puda węgla z kopalni Barbara wynosiła 5 kop., sprzedażna zaś $6^1/_4$ kop.

F. Kopalnia Kazimierz, Leopolda Kronenberga i Sp., pod wsią Porąbka w gminie Olkusko-Siewierskiej położona, dostarczyła węgla grubego 119 725 pudów, kostkowego 46 937 pudów i drobnego 354 087 pudów, razem 520 749 pudów, zatrudniając 130 robotników, 1 dziecko i 9 kobiet. W kopalni działały: jedna maszyna wyciągowa o sile 10 koni i jedna wodociągowa 8-konna.

Przeciętna cena produkcyjna 1 puda węgla wynosiła 2,57, sprzedażna zaś 4,36 kop.

G. Kopalnia Wiktor, w tejże miejscowości położona i do tegoż należąca właściciela, dostarczyła przy pomocy 14 robotników, 3 kobiet i 2 dzieci, 15 086 pudów węgla, a mianowicie: 518 pudów grubego, 1 756 kostkowego i 12 812 drobnego.

Cena produkcyjna 1 puda wynosiła 1,19 kopiejek, sprzedażna zaś 1,56 kop.

H. Kopalnia Jan Franciszka Łapińskiego i Sp., leżąca na gruntach wsi Stara Dąbrowa, w gminie Górniczej, dostarczyła 356 304 pud. węgla grubego, 9 334 pud. kostkowego i 200 011 pudów drobnego, czyli razem 565 649 pudów, przyczem pracowało 68 mężczyzn, 6 kobiet i 17 dzieci i działały dwie maszyny parowe, a mianowicie: wodociągowa o sile 12 koni i wyciągowa 8 konna.

Cena produkcyjna 1 puda węgla z kopalni Jan wynosiła $4^1/_2$, $3^1/_2$ i 1 kop., sprzedażna zaś 6, 5 i 1 kop. za pud węgla grubego, kostkowego i drobnego.

I. Trzy obok siebie położone kopalnie: Antoni, Kazimierz i Aleksander, pod wsią Łagiszą w gminie Bobrowniki, a należące do Macieja Stochelskiego, wydały węgla grubego 14 238 pud., kostkowego 26 327 pud. i drobnego 16 404 pud., razem 56 969 pudów. W kopalniach tych pracowało 34 robotników i 14 dzieci.

Cena produkcyjna węgla wynosiła 5, 3 i 1 kop., sprzedażna zaś 6, $4^1/_2$ i $1^1/_2$ kop. za pud węgla grubego, kostkowego i drobnego.

K. Kopalnia Ludwik pod wsią Łagiszą w gminie Bobrowniki, będąca własnością Ludwika Grabiańskiego, dostarczyła węgla grubego 120 000 pud., kostkowego 64 000 pud., drobnego 32 000 pudów, razem 216 000 pudów, przy pomocy 50 robotników, 5 kobiet i 18 dzieci.

Cena produkcyjna węgla z tej kopalni była w przecięciu $3^1/_2$ kop., a sprzedażna $4^1/_2$ kop. za pud.

L. Kopalnia Marya, również do Ludwika Grabiańskiego należąca, a położona pod wsią Psarami w gminie Bobrowniki, dostarczyła 53 000 pud. węgla, a mianowicie: 40 000 pud. grubego, 10 000 pud. kostkowego i 3 000 pud. drobnego, zatrudniając 25 robotników, 8 kobiet i 16 dzieci.

Cena produkcyjna 1 puda węgla dochodziła do 4 kop., sprzedażna zaś do $4^1/_2$ kop. za pud.

M. Kopalnia Bogusława Przybylskiego, położona pod osadą Sławków w gminie Sławków powiatu Olkuskiego gubernii Kieleckiej, jest jedyną kopalnią węgla kamiennego, po za obrębem powiatu Bendzińskiego. Kopalnia ta dostarczyła 58 050 pud. węgla grubego, 13 965 pud. kostkowego i 8 040 pud. drobnego, razem 80 055 pud., przyczem pracowało 225 robotników, 24 kobiety i 46 dzieci

Cena produkcyjna 1 puda tego węgla wypada po 7,8 kop. Nadto, administracya Bogusł. Przybylskiego, wydobyła 18 870 pud. węgla, a mianowicie 14 100 pud. grubego, 3 360 pud. kostkowego i 1 410 pud. drobnego, jako rezultat robót przygotowawczych pod wsią Gołonóg w gminie Olkusko-Siewierskiej powiatu Bendzińskiego.

W ogólności prywatne kopalnie węgla kamiennego w Królestwie Polskiem, dostarczyły w 1874 roku węgla grubego 8 162 630 pudów, kostkowego

2 133 582 pudy i drobnego 9 081 185 pud., czyli razem 19 377 397 pudów, t. j. o 2 524 552 pudy więcej niż w roku 1873. W kopalniach tych pracowało 2 260 robotników, 213 kobiet i 304 dzieci, i działało 31 maszyn parowych o połączonej sile 1 639 koni. Z liczby tych maszyn: 13 o sile 361 koni przypada na wyciągowe, 15 o sile 1 259 koni na wodociągowe i 3 o sile 19 koni na pomocnicze.

Kopalnie przytoczone w niniejszem sprawozdaniu poczynając od lit. *F*, są zaledwie w samym początku swego rozwoju, i dla tego produkcya ich jest stosunkowo bardzo nieznaczna i wzrośnie zapewne dopiero w mniej lub więcej dalekiej przyszłości. Większa część tych kopalń niema nawet dotąd maszyn parowych, niezbędnych przy prowadzeniu odbudowy węgla na większą skalę.

Kopalnie węgla brunatnego Joanna i Jan-Karol, leżące obok siebie w gminie Poręba-Mrzygłodzka powiatu Bendzińskiego pod wsią Porębą, a będące własnością Zygmunta Pringsheima (dawniej hr. Schaffgotscha), dostarczyły węgla brunatnego 1 248 000 pudów, czyli przeszło dwa razy tyle co w roku 1873 (603 050 pud.), zatrudniając 170 robotników i przy pomocy 2 maszynek wodociągowych o sile ogólnej 8 koni.

Cena produkcyjna 1 puda węgla z tych kopalń wynosiła 2 kop., sprzedażna zaś $2^3/_4$ kop. za pud.

Zestawiając wszystkie powyżej przytoczone cyfry okazuje się, że produkcya węgla kamiennego w Królestwie Polskiem w roku 1874, była następująca:

Węgla kamiennego grubego.....	10 511 456	pudów.
„ „ kostkowago.	2 403 846	„
„ „ drobnego ...	10 387 481	„
Razem...	23 302 783	pudów.

Ponieważ zaś w roku 1873 wydobyto 19 892 $381^1/_2$ pud., przeto w roku 1874 wydobyto więcej o 3 410 $401^1/_2$ pud. W porównaniu z r. 1872, produkcya roku 1874 większą jest o 5 836 465 pudów. Z całej ilości wydobytego w roku 1874 węgla, przypada: na węgiel gruby 45%, kostkowy przeszło 10% i drobny prawie 45%; stosunek ten jest przeto prawie taki sam, jak i w latach 1873 i 1872.

Z doliczeniem węgla brunatnego, ogólna produkcya węgla kopalnego w Królestwie Polskiem wynosiła 24 550 783 pud., czyli o 4 055 $351^1/_2$ pudów więcej, niż w roku 1873. Na kopalniach węglowych w roku 1874, pracowało ludzi 3 838, a zatem jeden człowiek wyrobił przeciowo 6 396 pudów węgla, t. j. o 100 pudów więcej niż w roku 1873 (6 296). Cyfra ta jest oczywiście tylko przeciętną; właściwie mówiąc każdy robotnik pracujący przy wydobywaniu węgla wyrobił znacznie więcej, gdyż pewna część zaliczonych tu robotników, zajętą była wyłącznie robotami przygotowawczemi, które wydały bardzo mało węgla.

Maszyn parowych działało w ogólności 39 o sile zbiorowej 2 082 koni. Z liczby tych maszyn przypada na maszyny wyciągowe 17 o sile 521 koni, na wodociągowe 19 o sile 1 542 koni, reszta zaś, t. j. 3 o sile 19 koni na inne maszyny pomocnicze.

Powyższe wykazy statystyczne odnoszą się do tych tylko kopalń, które objęte są kontrolą urzędową. Wnioskować jednak można, że w niektórych miej-

scach Królestwa musiano wydobyć nieznaczne ilości węgla przy poszukiwaniach. W ciągu roku 1874 w okolicach Dąbrowy, odległych nie dalej jak o 3 mile w promieniu, zameldowano władzy górniczej 37 odkryć węgla kamiennego w pokładach dwie stopy lub więcej grubości mających. Prawie wszystkie te odkrycia sprawdzone były drogą urzędową. Najwięcej tych odkryć dokonała administracya ks. Hohenlohe (18), Leopolda Kronenberga i Sp. (5), B. Przybylskiego i Sp. (3) i Wilhelma Hordliczki (3).

Węgiel brunatny odkryty został w następujących miejscach: w powiecie Olkuskim gubernii Kieleckiej, we wsi Poręba-Dzierzna p. Juliana Sikorskiego i w powiecie Skierniewickim gubernii Warszawskiej, we wsi Biernik p. Juliana Kraussa; w tych jednak dwóch miejscowościach węgiel nie był jeszcze gruntownie zbadany, i dla tego o bogactwie tych pokładów trudno wyrzec stanowcze zdanie. W powiecie Lipnowskim gubernii Płockiej, nad Wisłą, między miastami Dobrzyniem a Włocławkiem (ze strony przeciwnej), mieliśmy sposobność badać cały szereg pokładów węgla brunatnego w granicach dóbr Bachorzewo p. Kanigowskiego, Gołyszewo p. Mańkowskiego, Strużewo p. Paprockiego i Glewo p. Pruskiego. Obszerne pokłady węgla brunatnego w tej miejscowości mają niezaprzeczenie wielką przyszłość, o tyle świetniejszą, o ile spotrzebowanie węgla odbywać się będzie na miejscu, do czego są, jak się zdaje, wszelkie sprzyjające warunki. Nareszcie znaleziono także węgiel brunatny na gruntach folwarku Lunewil p. Kotarskiego, pod Włocławkiem.

W sprawozdaniu naszem za rok 1875, będziemy już może mogli podać czytelnikom cyfry wydobycia węgla z wyżej przytoczonych ostatecznie odkrytych miejscowości.

W. Choroszewski inż. górn.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— P. *Wisł. w Sokoł.* Adres zmieniony, zeszyt IV wysłaliśmy, należy nam się 2 rs. za kw. II r. b.

— P. *Kotw. w Sław.* „Przewodnik" Pietraszka wysłaliśmy, należy nam się jeszcze 40 kop. za wysyłkę.

— P. *Kors. w Szest.* Rysunki żądane dołączymy do zeszytu V.

Wydawca i Redaktor odpowiedzialny Stefan Kossuth.